

ODICAL 1 Kobe Marine Obsv.

Bulletin

4166

AD

166

E
B

神戸海洋気象台彙報

第 166 号

LIBRARY

MAY 17 1961

FISH & WILDLIFE SERVICE

Bulletin

of the

KOBE MARINE OBSERVATORY

No. 166

KOBE, JAPAN

March 1961

目 次

明石海峡の風と波について	神戸海洋気象台海上気象課..... 1
瀬戸内東部の海上気象について	神戸海洋気象台海上気象課.....20
台風6016号の気象と高潮及び災害について	神戸海洋気象台.....62

Contents

On the Wind and Wave in the Strait of Akashi	
Kobe Marine Observatory	
Section of Maritime Meteorology	1
On the Meteorological Conditions over the Eastern Part of Seto-Inland Sea	
Kobe Marine Observatory	
Section of Maritime Meteorology.....	20
On the Meteorological Conditions, the Storm Surge and the Disaster in the Typhoon "6016"	
Kobe Marine Observatory	62

明石海峡の風と波について*

On the Wind and Wave in the Strait of Akashi

§ 1 緒 言

明石海峡は幅約4 kmの極めて狭隘な海峡であるため、ここで吹走する風は周辺地形の影響を著しく受けて局地的な特性が特に強く、又一方、波浪においても潮流関係によりかなり複雑な様相を呈している。同海峡は瀬戸内海の玄関口という地理的条件により、海上交通量は著しく多く、局地的な強風と波浪のため古くから瀬戸内航路の難所の一つに数えられてきた。

当台では気象研究所との共同研究として昭和33、34年の2ケ年間、海難防止的な見地より同海峡における風波についてその実態を把握するため観測を実施した。当台では主として明石海峡における測風気球の二点観測と自記記録による現地観測を担当してきたので、これらの観測値に基いて解析された結果について報告する。

§ 2 明石海峡沿岸の風

先づ明石海峡周辺沿岸における風の概要を知るために江崎、岩屋、明石、神戸等における最近2ケ年間位の風の観測統計値を第1～3表として示し、その概況について説明してみよう。これらの統計値は統計年数が短いので、累年平均値とはやや偏りがあるかとも考えられるので、この点は注意すべきである。

第 1 表 江崎における風の統計結果

要 素 月	平 均 風 速	最 大 風 速		最 多 風 向	暴 風 日 数			
		風 向	風 速		10m/s>	15m/s>	20m/s>	30m/s>
昭和31年11月	3.2	W	15.5	W	4	1	0	0
12月	6.2	W	19.3	W	18	2	0	0
昭和32年 1月	3.3	W	14.4	WSW	7	0	0	0
2月	4.9	W	14.5	WSW	13	0	0	0
3月	3.5	WNW	16.6	W	9	1	0	0
4月	3.0	W	13.2	WSW	6	0	0	0
5月	3.5	E	17.9	E	5	2	0	0
6月	3.2	E	15.8	WSW	7	1	0	0
7月	3.5	S	11.7	S	7	0	0	0
8月	3.8	ENE	18.0	E	4	1	0	0
9月	3.8	ESE	21.4	E	10	2	1	0
10月	3.3	ENE	17.1	WSW	8	1	0	0
全 年	3.8	ESE	21.4	WSW	98	11	1	0

江崎航路標識事務所観測

* 風について 海上気象課 三宅昇 波について 同課 矢吹文太郎

第 2 表

明石、岩屋における風の統計結果

要素 月	平均 風速	最大風速	暴 風 日 数				平均 風速	最大風速	暴 風 日 数				
			10 m/s>	15 m/s>	20 m/s>				10 m/s>	15 m/s>	20 m/s>		
明 石 フェリーポート							岩 屋 フェリーポート						
1 月	3.6	NW S	15.0	4.5	1	0	4.4	NW	16.0	6	1	0	
2 月	3.4	WNW S	15.0	3.5	0.5	0	4.2	N WE	15.0	3	1	0	
3 月	3.1	S NW	15.0	3.5	1	0	4.1	NW	15.0	1.5	0.5	0	
4 月	3.1	S	20.0	4	2	0.5	3.7	S	15.0	3.5	1.5	0	
5 月	2.7	S	18.0	1.5	0.5	0	3.7	S SE	12.0	2	0	0	
6 月	2.3	E	12.0	1	0.5	0	2.6	E	12.0	1	0	0	
7 月	2.9	S	18.0	4.5	1	0	3.2	S	15.0	2.5	0.5	0	
8 月	2.9	W	16.0	2.5	0.5	0	3.7	NE	28.0	1.5	0.5	0.5	
9 月	2.8	S	18.0	2	0.5	0	4.3	NW	13.0	3.5	0	0	
10 月	2.8	S	15.0	2	1	0	3.8	NW E	16.0	2	1	0	
11 月	2.5	N	10.0	0.5	0	0	3.9	N	12.0	1	0	0	
12 月	3.4	NW	20.0	5.5	2.5	0.5	4.5	E	18.0	1.5	0.5	0	
全 年	3.0	S NW	20.0	35.0	11.0	1	3.8	NE	28.0	45.5	6.5	0.5	

統計期間 昭和32~33年

第 3 表

神戸における風の統計結果

要素 月	平均風速	最大風速		瞬間最大		暴 風 日 数		
		風 向	風 速	風 向	風 速	10m/s>	15m/s>	20m/s>
1 月	4.3	W	18.2	NW	23.6	11.5	2	0
2 月	4.5	W	16.9	ENE	22.7	12.5	1	0
3 月	4.1	N	17.3	W	22.3	13	1	0
4 月	3.8	NNW	17.7	NNW	21.4	8.5	0.5	0
5 月	4.3	NNW	15.5	ENE	21.7	1.2	0.5	0
6 月	3.9	NE	14.2	ENE	19.6	7	0	0
7 月	3.8	NE	18.0	ENE	24.3	4.5	0.5	0
8 月	4.4	NNE	25.7	NNE	35.0	9.5	0.5	0.5
9 月	4.3	NNW	20.1	NNW	28.5	11	1.5	0.5
10 月	3.8	NE	21.1	NE	28.8	10	1.5	0
11 月	3.6	NNW	16.6	NNW	24.0	7	0.5	0
12 月	4.4	WNW	19.0	WSW	25.2	10	3	0.5
全 年	4.1	NNE	25.7	NNE	35.0	116.5	12.5	1.5

統計期間 昭和32~33年

参考までに明石海峡近傍の気象官署における最近8ヶ年間の累年平均値を示すと次のようになる。

第4表 累年平均値

項目 地名	暴風日数	平均風速
神戸	117日	4.1m/s
大阪	40日	2.9m/s
洲本	81日	2.6m/s
姫路	22日	3.7m/s

昭和25年～昭和32年

かよつた日数になるものと推測される。いづれにせよ明石海峡沿岸付近で暴風日数100日前後を観測しているということは明石海峡が他の海域に比して遙かに強風出現の可能性が大きいことを示唆しているものである。又、上記の各観測点では地形の影響も可成り大きく受けているようである。たとえば明石、岩屋の統計値をみると可成り南寄りの強風が観測されているのに、江崎では南寄りの風は比較的弱いものしか観測されていない。これは明らかに江崎では地形の影響により南風が弱められていると考えられる。従つて明石海峡では明石で観測されているとおり可成り強い南風の吹走をみていることを忘れてはならない。例えば昭和33年5月5日には江崎ではその最大風速SW 9.8 m/sとなつてゐるが、明石ではS 18.0m/s、岩屋でもS 12.0m/sを観測している。この日、明石海峡の海上では恐らく南寄りの風20m/sを越したものと考えてよからう。又、神戸と明石における風速について大雑把にみてどのような関係が成立するか、これについては当台の岡本、川鍋技官の調査があるが、これによると明石又は神戸のいずれかが10m/s以上の暴風を観測している場合、風向別にその比率をみると大凡第5表のようになる。即ち E-ly, W-ly の場合は神戸、明石間の風速差は小さく、S-ly の場合は極端に明石の方が大きくなり、N-ly の場合は逆に神戸の方が大きくなるという関係がみられる。又、次に詳しく述べるが、明石海峡では海峡に沿う東寄り、西寄りの風の出現頻度は極めて大きく、又、その風速も強い。これは海峡のために生ずる収斂風の結果で同海峡の大きな特徴と言えよう。

第5表 神戸と明石の風速関係

地点 風向	神戸の 平均風	明石の 平均風	神戸と明石 の比率
E-ly (167回)	9.32	10.44	1.11
S-ly (165回)	4.11	14.05	3.40
W-ly (143回)	10.68	9.86	0.92
N-ly (55回)	12.13	6.38	0.53

(昭和30年の資料による)

第1、3表で分るとおり本統計期間において暴風日数は年間江崎では98日、神戸*117日を数えている。又、第2表における明石、岩屋の暴風日数はそれぞれ25日、46日となつて一見少ないようにみえるが、これは1日5回(6、9、12、15、18時)の観測時のみに現われた暴風日数であり、それ以外の時間にも強風が吹走していることが当然考えられる。従つて実際の暴風日数は遙かに上廻り、江崎或は神戸とはほぼ似

明石海峡付近の風配図を作成してみると第1～5図のようになる。ここでは各季節の代表として1、4、7、10月及び全年のものを掲げる。本図から考察されることは
1) 1年を通じて江崎では西及び東の成分をもつた風向が卓越しており、その最多風向は西南西の17%、次位は西の15%となつてゐる。又、明石、岩屋における風配図は極めて相似しており、北寄り、南寄りの風向出現が極めて大きく、その最多風向は明石

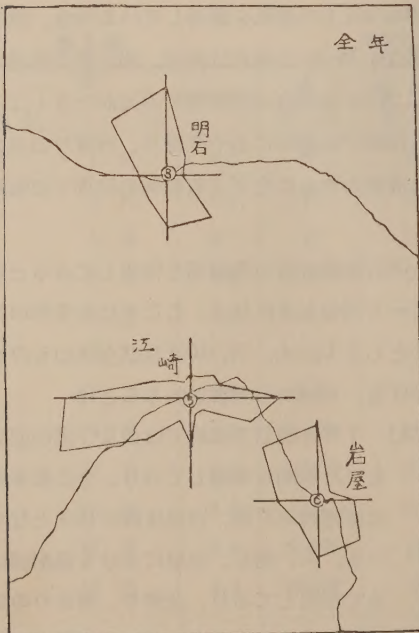
* 神戸は六甲山系の影響により局地的な北風、東風等がみられ特に風の強い場所であるが強風吹走の機構は明石海峡と全く異なる。

では北の22%、岩屋では北西の19%となつている。

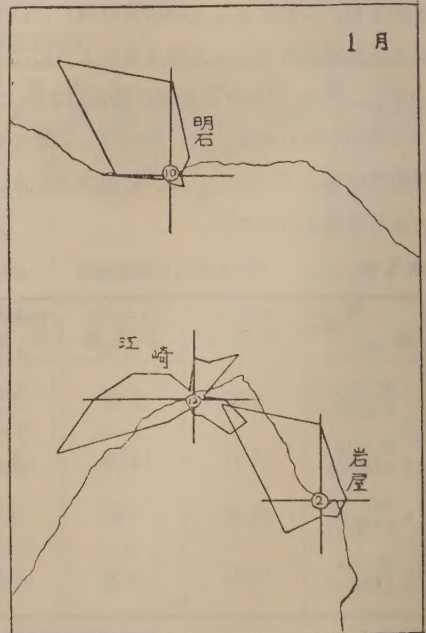
- 2) 冬季においては西高東低型の気圧配置となり、北西及び西寄りの季節風の吹走をみるのが当然多くなるので、同海峡における風向出現頻度も、この成分のものは大きくなるが、ここにも地形の影響が大きく効いて、明石、岩屋ではその最多風向は北西となつているが、江崎では西南西となつている。このような場合、明石海峡中央部では西乃至西北西の風向となつていることがしばしば経験されている。
- 3) 春季は、日本海に発達した低気圧がしばしば日本海を東進するので、明石海峡では南寄りの強風「まぜ」が吹走するが、風配図をみても確かに南寄りの風向の出現頻度が大きくなつている。又、この季節には太平洋岸にも低気圧の東進をみ、このため江崎では東寄りの風向、明石、岩屋では南東の風向出現頻度が冬季より遙かに大きくなつている。
- 4) 夏季においては、いづれの地点においても南寄りの風向の卓越をみることに著しく、北寄りの風は年間を通じて最もその出現頻度は小さい。
- 5) 秋季においては、春季とやや似ているが、東寄りの風の出現頻度が3地点共年間で最も大きいことが特徴と言えよう。

以上を総括して感じられることは、明石、岩屋では1年を通じてその風配図は比較的良好に似ているが、江崎においては之等2点とその趣を大分異にしていることであろう。これは明石海峡に沿った風の流れの発達(収斂、発散)をみるため、明石海峡における顕著な局地的特性ということが出来よう。

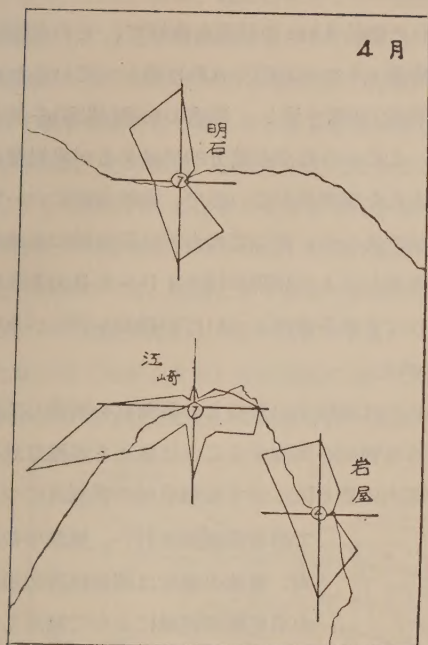
第1-5図 風 配 図



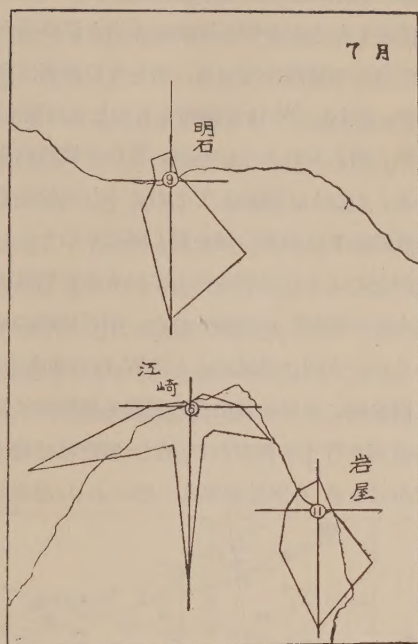
第 1 図



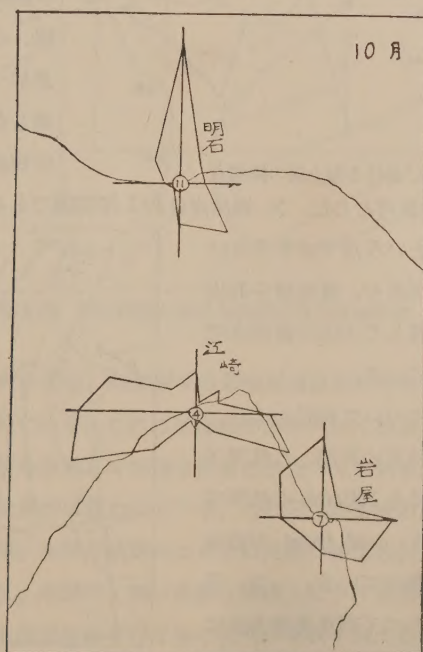
第 2 図



第 3 図



第 4 図

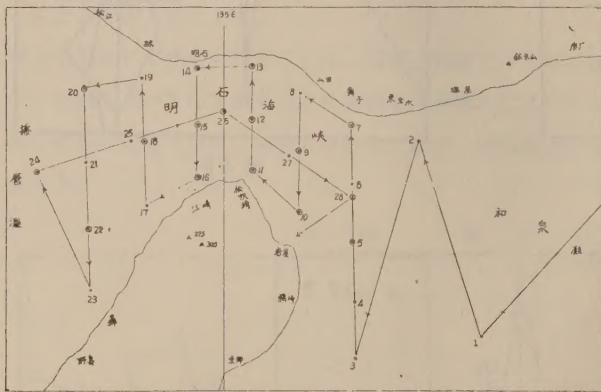


第 5 図

§ 3 明石海峡における風の水平分布の一例

前述したとおり明石海峡は本土と淡路島とはさまれた幅約4 kmの狭隘な海峡で、その走向はほぼ東一西に向っている。而もその両側は和泉灘、播磨灘とそれぞれ広く水路は拡がっているため、当然、E-ly、W-lyの風向をもつた風は同海峡で収斂(発散)状態を呈し、風速の加速(減速)を示すものと考えられよう。事実、既往の観測結果をみても、このような点が部分的ではあるが或程度伺える。しかし、現在までそのような目的をもって実施された観測例がないので、海峡全域についての風速分布は推測の域を脱し得なかつたというのが現状であろう。従つて当台では同海峡の水平分布がどのような形状を呈しているかを把握する目的で春風丸により1959年12月4日～6日の3日間、第1回の観測*が実施された。明石海峡の地形を考えれば当然各風向についての観測を行うべきであるが、今回は手始めとしてW-lyの場合の観測が行われた。

同海峡における風の分布状態を理想的に観測するためには海峡上に数多くの観測点を配置して同時観測を行う必要がある。然し、実際には海上でこのような観測を実施することは極めて困難な現状であるため、今回は春風丸一船により、出来るだけ短時間内に第6図に示す海峡全域の観測点につい

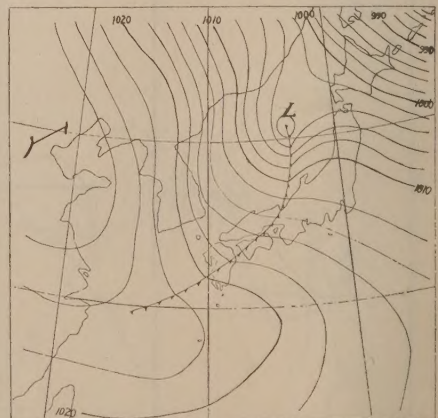


第6図 明石海峡における海上風の観測点

ての移動観測を行い、観測中の風向、風速の変化は同海峡周辺沿岸の自記観測記録によつて補正して、同時観測値に近づけようと計つた。この方法によると、観測期間中の一般流の変化が大きければ大きい程、その精度は悪くなるという欠点がつきまとう。なお本観測に使用した測器は観測時間を出来るだけ短縮する意味でコーシンペーンを用い、ロビンソン風速計は参考とした。又、観測点は約1 週間隔であるため、春風丸を走航させたままの観測では時間の短縮という点では申分ないが、船速の計算にはやや難があり、真風速を算出した場合の誤差の危険を考慮して●印の観測点では停船による観測を実施している。

以下、12月4日の観測結果について概説しよう。観測当日の気圧配置は千島付近に発達した低気圧がみられ、又、日本海北部にも1002mbの低気圧があつて、この中心より弱い cold front が南西にのび、丁度観測点付近を通つている。一方、華中には1027mbの高気圧があつて東支那海方面に張出し、西日本一帯ではやや西寄りの季節風が強

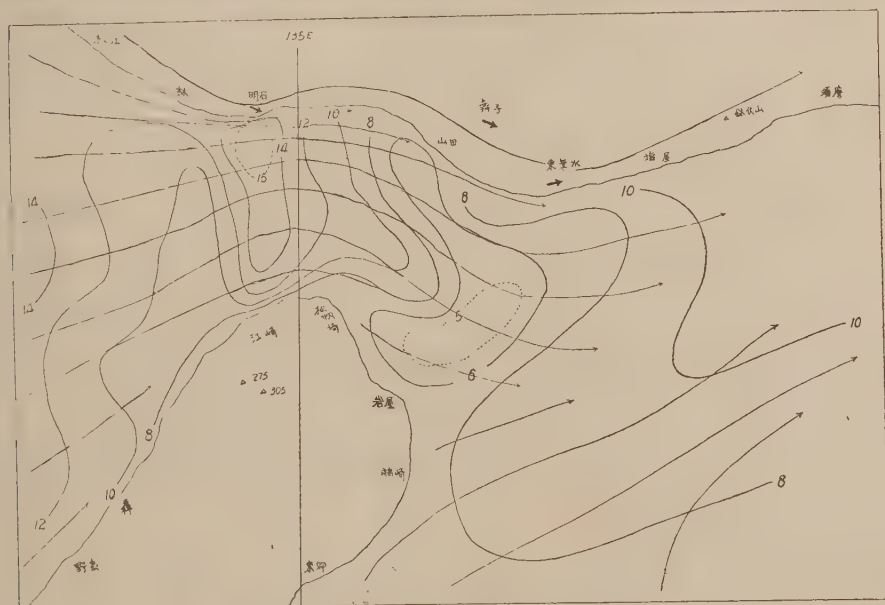
移動観測を行い、観測中の風向、風速の変化は同海峡周辺沿岸の自記観測記録によつて補正して、同時観測値に近づけようと計つた。この方法によると、観測期間中の一般流の変化が大きければ大きい程、その精度は悪くなるという欠点がつきまとう。なお本観測に使用した測器は観測時間を出来るだけ短縮する意味でコーシンペーン



第7図 地上天気図 1959 Dec 4 th12h

* 観測員 宮本正明、三宅昇、伊藤彰則、矢吹文太郎、長尾真也

くなっている。当日、観測点付近での一般流はほぼWSW～Wで風向の変化は殆どみられず、観測天候としてはほぼ理想的であつたと言えよう。本観測のように或る時間をかけて観測された風速を近似的に同一時刻に対する観測値に代用するためには、現場付近での一般流の平均値を求め、これを基準風速として補正を加える必要がある。このため神戸の風の自記記録よりその補正値を求めてみたが、その結果、一般流の変化は今回の場合、差程大きくなく、実測値そのままを使用したとしても大勢を伺うには余り支障を来たさない程度のものであつた。即ち、一般流は11時頃より14時30分頃まではほぼ平均8.6m/s程度の風速を前後している。これを今少し詳しくみると11時30分頃と14時頃の2回、風速にやや強まりがみられ、12時30分頃、逆にやや弱まっているという状況にあり、その風速差は約1.5m/s程度である。このような状態のもとに同海峡で春風丸によつて得られた海上風（海面±8m）の実測値に基いて解析された風速分布図を示すと第8図のようになる。本図は春風丸船上において観測された値に対し、出来るだけ忠実に等値線を画いたつもりである。



第8図 明石海峡における海面付近の風速分布

本図によると一般流がWSWの場合、同海峡での最強風域は明石沖を中心として淡路島江崎沖まで南北にベルト状をなして現れている。これは同海峡の西の入口に相当し、一般流がWSWの場合、播磨灘より流入する気流が最も収斂して加速されるためと考えられる。又、その最弱風域は丁度淡路島松帆崎の蔭に当る岩屋北東沖に現われている。これらは同海峡の地形をみれば或る程度定性的には推察されることであるが、今回の観測によりその実態が確認され、両者の風速比は3:1程度となつている事が判明した。又、本図中、細い実線は海峡上における当時の流線をごく大雑把に示したものであるが、ほぼ兩岸の海岸線に平行な風の流れが海峡全域にわたつて支配していると考えてよい。この傾向は吾々が明石、松帆、舞子等で実施している測風気球観測によつても経験しているところであり、又、同海峡沿岸の自記観測点の年間風向出現頻度を調べてみても、各点共、海峡に

ると聞いているが、将来はこの方面にも関係が深く、いよいよその必要性が大きくなるものと考えられる。陸上における大気下層の風の鉛直分布については数多くの研究者により或る程度、その実態は既に把握されている。例えば Frost、或は Deacon 等の研究はこの分野に大きな功績を残している。然し、これらの大部分は平滑な草地上で行われたもので、海洋上、特に海峡上で行われたこの種の観測例は殆どみられない。吾々が取扱っているのは狹隘な海峡上の然も海面より高度 300m 程度までの所謂摩擦層内の風速 profile で、この部分は未解決な分野であり最も複雑な様相を呈するものであることは大気力学的にみても容易に推察されよう。

本章では先づ過去においてこの種の観測がどのように行われているか、その概略を紹介し、その後、本論に移りたいと思う。

1 大気下層における風の鉛直分布

先づ初めに大気下層における風速の profile が、どのような形で与えられるかを示してみると、一般には log law と power law の二式が考えられる。即ち

$$\text{log law} \quad \overline{U} = \frac{U}{K} \ln \frac{Z}{Z_0} \quad Z > Z_0 \quad (1)$$

ここで K : カルマンの常数 $K=0.4$ 程度
 Z_0 : 粗度常数 (表面の凹凸の大きさに関係)

power law

Frost の基本式 1.5m~122m、1.1m~305mの比較的厚い層に対して

$$\overline{U} = \overline{U}_0 \left(\frac{Z}{Z_0} \right)^P \quad (2)$$

ほぼ中立に近い時には $P=0.149 \div \frac{1}{7}$ を得ている。 $\frac{1}{7}$ 冪法則は室内実験でも得られている値である。Pの範囲の最も広いものとして Barkat Ali は 0.02~0.87 を与えている。Frost によると Pは気温減率が減ずる程、即ち安定度が増す程、大きな値をとる。

第 6 表 ΔT と P との関係 ($\Delta T = T_{122m} - T_{1.5m}$)

$\Delta T^{\circ}\text{F}$	-4~-2	-2.5~-1.5	-2.0~0	-1~1	0~2	2~4	4~6	4~8	8~10	10~12
P	0.145	0.17	0.25	0.29	0.32	0.44	0.59	0.63	0.72	0.77

これらについて、特に大気接地層についての観測例は非常に多くの人々によつて行われ、log law と power law とについての比較、検討がなされている。例へば O. Johnson による草原及び雪面上での風速 profile の観測結果等も興味深いものがある。結論として一般に log lawは接地層において (地面より 10m 位までの接地層) 正確であり、一方 power law は 8 m 以上の更に高い大気下層において良好な結果を得るものであると考えられる。

2 過去における観測例

a) ドイツのナウエン無線塔における観測

ヘルマンが1913年12月~1916年 8 月に観測したもので、この資料より次の実験式を得ている。

$$\frac{V}{V_0} = 5 \sqrt{\frac{h}{h_0}} \quad \begin{array}{cc} \text{高度} & 2 \quad 16 \quad 32 \quad 123 \quad 258 \quad \text{m} \\ \text{風速} & 3.33 \quad 4.69 \quad 5.40 \quad 7.02 \quad 8.26 \quad \text{m/s} \end{array}$$

ここで V 、 V_0 はそれぞれ h 、 h_0 の高度における風速を示す。これによると各高度における風速は高さの5乗根に比例することとなる。

b) パリーのエツフェル塔における観測

エツフェル塔上の風速計（高度305m）と、その付近の気象台の風速計（高度21m）とによって得られた両者の風速比較を行い次式を得ている。

$$\frac{V}{V_0} = \sqrt{\frac{h}{h_0}} \quad \begin{array}{cc} \text{塔頂の平均風速} & 8.71 \text{ m/s} \\ \text{気象台の平均風速} & 2.15 \text{ m/s} \end{array}$$

c) アーギボルド、ドугラス氏の観測

風速計を取付けて種々の高度における風速を測定した結果、風速は高さの4乗根に比例することを見出している。

d) Cardington における観測 (Frost 1947)

風速計を barrage balloon から吊して使用、その観測地点の周囲は比較的平坦な農耕地で僅かに立木がある。ほぼ adiabatic condition の時の51個の観測値より平均風速の高度による変化は次のとおりとなつている。

高度 (m)	1.2	9.2	24.5	46	106
U_z/U_{10}	0.69	0.98	1.17	1.28	1.49

e) Leafield (Oxford州) における観測 (Heywood 1931)

Cotswolds 山の背稜の広い処に立つている無線柱上で行われたもので、周囲は低い石垣と生垣で囲まれている。この論文中の第7表にはほぼ adiabatic lapse rate の場合における高度95mの風速が 8.5m/s 以上を有する観測値が38個あり、これからの地上12.7mと95mとにおける平均風速比は $U_{95}/U_{12.7}=1.40$ となつている。

f) Hamburg 付近の Quickharn での観測 (Franckenberger and Rudloff 1949)

1月における高度70mの風速が15m/s以上の場合、この21個の観測値の平均は次のとおりとなつている。

高度 (m)	10	30	70
U_z/U_{10}	1.00	1.285	1.508

g) New York州のLong島Uptonでの観測 (Panofsky 1953)

観測地点付近の地形は大体平坦か僅かに起伏のある程度で、高さ約10m位のカシや松の木で殆どが被われている。高度91mで記録した9m/s以上の風の記録の平均を示すと次のとおりである。

高度 (m)	11	45	91	125
U_z/U_{10}	1.02	1.47	1.81	1.91

地域性を考慮に入れても Upton では高度による風の変化は可成り大きいことが知れる。

h) 南方定点観測船における観測 (尾形その他)

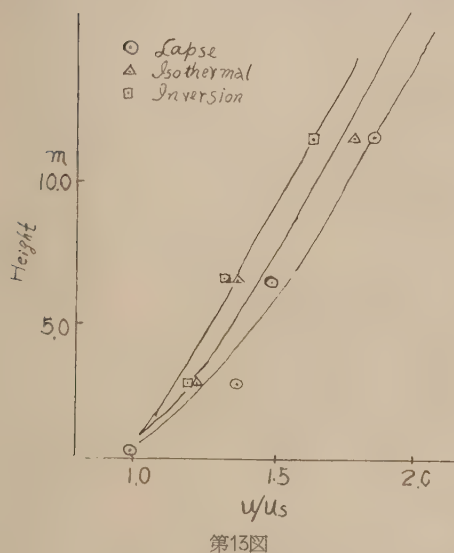
三杯型船舶用水密風速計を小型いかだに乗せて船体より約30m以上離し、海面直上（海表面上の風速計高度38cm）の風速を求め、これと船上 285cm、645cm、1,155cm の船体の影響を最

少限度に喰止めるよう工夫された装置による風速を測定し、外洋における大気下層の風速 profile を求めている。この場合、気温（船に6.5mの百葉箱内の温度）と水温との差より海面付近の気温の分布状態を次のように区分している。

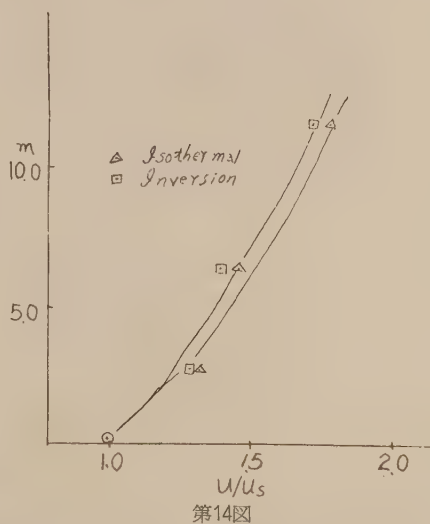
気温—海水表面温度

Isothermal	$+0.3^{\circ}\text{C} \sim -0.3^{\circ}\text{C}$
Inversion	$+0.4^{\circ}\text{C} \sim +\rightarrow$
Lapse	$-0.4^{\circ}\text{C} \sim -\rightarrow$

これは下層の気温分布により風速の鉛直分布も異なることが当然考えられるためである。本観測によつて求められた風速profileを第13、14図として示す。第13図は海面状態の滑らかな場合、第14図は荒れている場合の状態を示している。之等の図の横軸の値はその高度の風速と海面直上の風速との比を求めたものである。



第13図



第14図

海面付近の風の鉛直分布

以上、各地でこれまでに観測された風速の鉛直 profile の例であるが、この外にも幾多の例がみられる。然し、これらは前述したように、その殆んどが平滑な地勢の下で行われたもので、これをそのまま明石海峡に適用させる事は出来ない。と云うのは海峡風では高さによる風速の増大と共に、収斂風による加速を忘れる事が出来ないからである。

3 明石海峡における風の鉛直分布

明石海峡における風速の鉛直 profile がどのような様相を呈しているか、之を観測することは仲々に容易な業ではない。と云うのは § 3 で述べられたとおり、海峡上下層においても可成り複雑な風速の水平分布を示し、これが海面に可成りの高度まで影響を及ぼして、風の一様性と云うには程遠い状態にある。現在まで約1年半に亘り吾々は同海峡の風について観測してきたが正直な処、現在やつとその概略が把握出来た程度である。

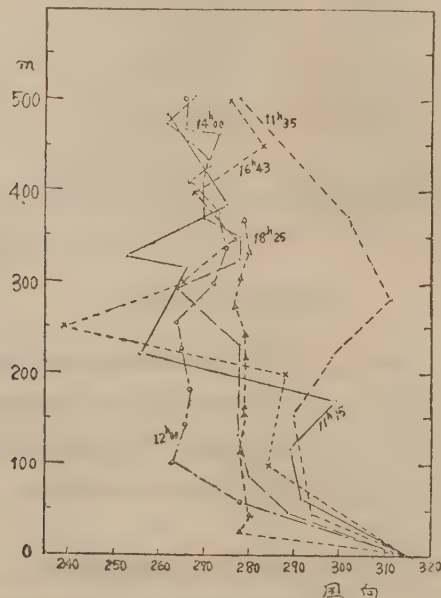
a) 測風気球二点観測による結果

普通最も簡便な上層気流の観測法として測風気球の一点観測が採用されているが、これは気球の上昇速度一定という仮定がその結果に大きな誤差となつて表われるという欠点がある。そして本観測の如き強風時の然も海面より300m程度までの風速をやや micro 的に取扱う場合には不適である。従つて本観測では凡て二点観測法を採用している。測風気球二点観測を実施する場合、最も検討を要するのは観測点の選定である。と言うのは充分なる精度において求めようとする高度の限界、及びその風向風速によつて二点間の距離及びその走向が理想的にどうあるべきかは一応地図上で決定されるが、実際観測を行う場合には現場における地物の制約を受けて、かなり不本意な観測点で我慢しなければならない事が多い。明石海峡周辺においては舞子公園、明石中崎海岸、松帆浦等を観測点として、観測時の風向によつて適宜選定している。二点間の距離は300~600m程度で使用した気球は自重60gr及び20gr、浮力は適宜、適当なものを与えて行つてきた。現在までに、この方法による同海峡での測風観測は約30日ばかり、回数にして150回程実施しているが、ここでその実例の一つを紹介しておこう。

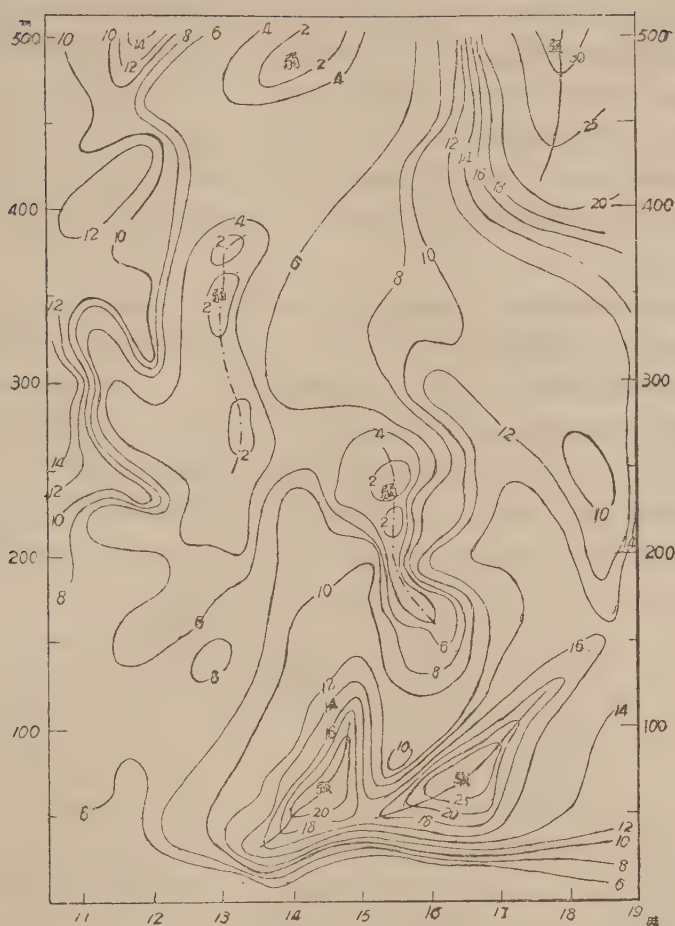
1958年12月9日、10日の観測例

観測点は明石中崎海岸で行われ、基点間の距離は600mをとり、気球は中崎海岸及び明石沖の春風丸上より交互に放球されている。

第15図はその風向の高度変化を、第16図は風速のイソプレットを示す。



第15図 風向変化図
1958 Dec 9



第16図 風速イソプレット図
1958 Dec 9

9日には明石海峡における主風向は W-ly、10日にはNW-ly となっており、従つて気球の航跡も9日ではやや明石海岸沿いとなっているが、10日には海峡中央部に向つてゐる。その風速変化は両日共可成りの相似がみられ、特に 200m 層以下の下層において顕著である。即ち両日共50~100m層に25m/s程度の強風層の存在がみられ、これより上層400m層位までは一旦風速は弱まり、更に上層に行くにつれて強まるといつた傾向が伺える。これは一般流が W-ly の場合、明石海峡の下層で可成り強い風の収斂をみていることを示唆するものではないかろうかと考えられる。これら風速の分布状態については決して一樣ではない。これについては Richmond, W. Longley の Ralston, Suffield 観測所における観測報告等がみられる。即ち彼は毎分 180m の上昇速度をもつ気球を2ヶづつ1組として10組放球し、そのおのおのを二つの theodolite によつて6分間づつ追跡した結果、Surface より 3500ft までの東西成分と南北成分とに分けられた風速のイソプレット図を画き、殆ど全観測期間を通じて 500ft における南風は下層及び上層よりも強くなつており、特に 1135mst に 500ft ないし

1000 ft に現われた風の中心部を指摘している。この強風の中心部は余り持続性がなく 1140 mst 過ぎには既に消滅している。第16図においてもほぼこれに似た現象がみられ、確かに大気下層における空気の運動は、一様性を欠いているという結論を強めざるを得ない。これらは結局、平均的な空気の運動に、更にある大きさをもつて任意の経路をとつて動くような空気塊の運動が加わつていて、相対的な運動の結果、風速の増減をみるのではないかと考えられているが、同海峡の場合には更に海峡地形による風の収束、発散を考えに入れなければならないだろう。

次に明石海峡での高度による風速変化が平均的にどのような様相を呈しているかを示そう。明石海峡における風の鉛直分布については既にその概況が筆者により報告されている。われわれが明石海峡で放球した約 150 ケの測風観測結果によると、大凡同海峡での風の鉛直分布は海面より高度が高くなると共に風速は増大し、50m 層で海面風の約1.5倍、150m 層で約2.4倍となるが、これ以上500m層位までは差程大きな変化はみられず、徐々に強まつてゆくという結果になつてゐる。これらの観測値を基にして同海峡における風の鉛直 profile の実験式を考えてみると(3)式を得る。

$$\bar{U} = U_1 \left(\frac{Z}{Z_1} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (3)$$

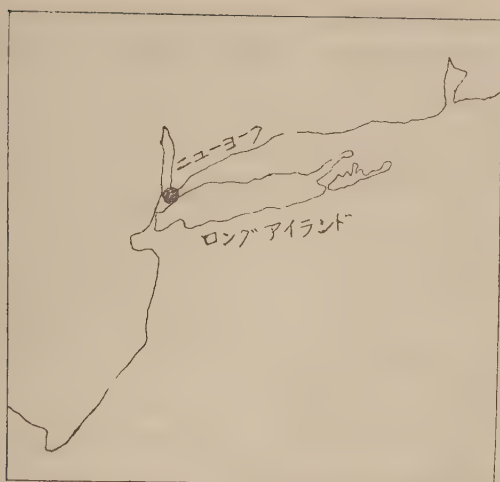
ここで $\bar{U}$: 指定高度 (Z) における平均風速

$\bar{U}_1$: 基準高度 (10m) における平均風速

Z : 指定高度

Z_1 : 海面高度10m

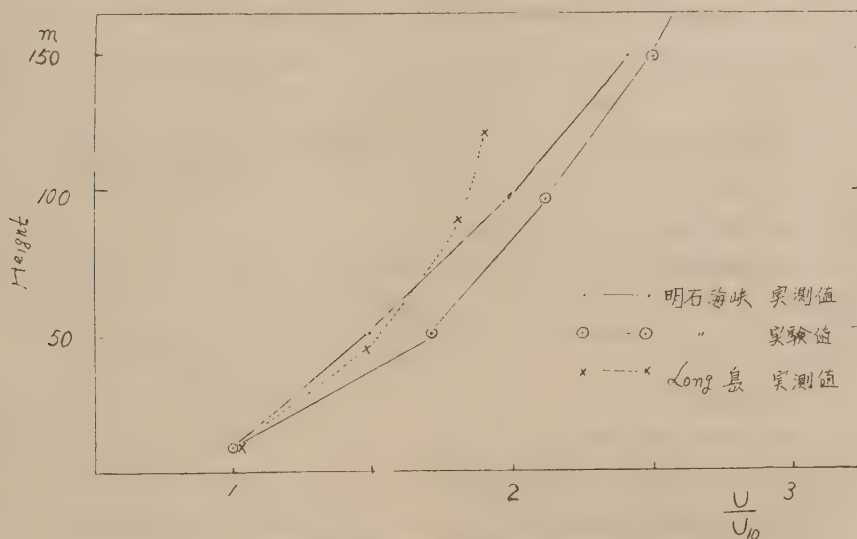
本式は海面より高度150m層までについて考えられたものである。ここでは $p=\frac{1}{3}$ という値を採つてゐるが、これはあくまで平均値であつて、大気安定度が増すと p の値も大きくなるという性質のものである。明石海峡の場合、海峡上の温度傾度について実測値がないので p が変化する範囲については未だ詳でない。本観測は主として強風吹走時に行われたものであるので、下層上において逆転層が存在する場合はまづあり得ないと思われる。この p の値については Frost を始めとして幾多の人々により検討されているが、これらの既往のものの大部分は平滑な地形の下で行われているのに対し、明石海峡では複雑な地勢下にあるという相異点をよく考慮しなければならない。即ち同海峡では特に E-ly、W-ly の風向の場合、風の収束を考えに入れられない限り充分なる解析は望めないだろう。先にも述べたとおり同海峡では $p=\frac{1}{3}$ という平均値を得ているが、これは既往の p の値に比較すると可成り大きな値である。先に示した Frost の表によると成層状態は $\Delta T (T_{122m} - T_{1.5m}) = 0^\circ \sim 2^\circ F$ の場合に該当する。即ち逆転層の存在する場合における値であるが、先にも触れたように本観測では逆転層がみられる場合は殆どない。と言う事は、これを大雑把な考え方で許されるならば、明石海峡では他の場所におけるよりも p の値が可成り大きくこれには海峡地形による風の収束のための加速という同海峡の特殊性が加わつてゐるためと考へて良さそうである。先に紹介した各地での観測例をみても Long 島を除いてはいづれも同海峡の値より小さい。Long 島



第17図 Long 島付近

の Upton における観測結果は明石海峡と比較的近似している。これは同島周辺と明石海峡周辺との地形の相似に依ることが最大の原因であろう。第18図として明石海峡及び Upton における風速の Profile を示しておこう。Upton における観測は 9 m/s 以上の強風走時のみの記録を取扱っており、この点においても本観測値と比較するのに都合がよい。本図によると 100m 層以下の摩擦層内における profile は明石と Upton とで可成り相似している事が

分るが、それ以上の高度では Upton における観測例がないので残念ながら比較することが出来ない。又、本図には明石海峡における実験式による値をもプロットされているが、この実験値と同海峡での実測値とは 150m 層以下では良好な結果をみている。



第18図 明石海峡における鉛直 profile

b) 風の自記記録による観測

明石、岩屋航空灯台横には各々ロビンソン型風速計及び風向計による風の自記観測が行われているが、これからの観測資料に基いて平均風速 10 m/s 以上の強風時における両者間の風速関係を求めてみた。

明石における観測点は明石港入口で風速計高度は海面上 14 m、岩屋航空灯台横における風速計高度は海面上 310 m で、両者共付近には風の障害物は見当らない。観測期間は昭和 34 年 10 月よ

り35年3月までの6ヶ月間で、明石で10分間平均風速10m/sを越したときの資料について検討している。海峡の地形より考えてこれらの資料を風向 N-ly E-ly、S-ly、W-ly の四つの場合に分けて $\frac{\overline{U}_{310}}{\overline{U}_{14}}$ を計算してみると次表のようになる。これらは観測期間が未だ短いので取扱った資料個数が少ないというくらいはあるが最も両者間の風速差が大きく現われるのはE-lyの場合で $\frac{\overline{U}_{310}}{\overline{U}_{14}}=1.44$ を示し、最も小さいのはN-lyの場合となっており、平均値は1.24を示している。これは前述の測風気球観測による結果と比較してやや小さい値となつてゐる。(測風気球による $\frac{\overline{U}_{300}}{\overline{U}_{10}}$ の値は2.0となつてゐる)

風 向	$\frac{\overline{U}_{310}}{\overline{U}_{14}}$	観測個数
N ly	1.12	15
E —ly	1.44	12
S —ly	1.23	7
W —ly	1.17	36
平 均	1.24	70

これは測風気球による観測は海峡洋上の自由大気中の風速であるに対し、岩屋航空灯台横の自記観測は例え山頂が開けていると言えどもある程度山地の影響が加わつてゐるため風速の弱まりがあるといった相異点に起因するものであろう。この点については更に将来、よく検討の要がある。

以上述べてきた 測風気球観測当時の沿岸地上風速は大凡 10m/s 前後の強さにおけるものであり、又、自記記録より取扱った風速もせいぜい 10~20m/s 程度の強さのものである。従つて、これらの風速 profile は台風来襲時にみられるような強烈風吹走時の profile を示しているものではない。一般に風速が増大すればする程、上下両層の風速比は小さくなるものと考えられる。われわれが求めたいのは概して強烈風時の風速 profile であり、このような観測資料は残念乍ら未だ入手していないので、これらは今後に残された大きな課題と言えよう。

§ 5 明石海峡に強風をもたらす気圧配置

明石海峡で強風吹走をみる場合の気圧配置の分類については既に神戸市明石海峡調査会報告書で報告している。従つてその詳細については上記報告書を参照されたい。ここでは簡単にその型について列記しておく。

- A型 西高東低の気圧配置
冬季の北西乃至偏西季節風
- B型 本邦南岸沖を低気圧が東進する場合
春秋の候に現われる偏東強風
- C型 前線通過によるもの
- D型 日本海を低気圧が北東進する場合
晩冬より春季に現われる偏南暴風
- E型 台風によるもの

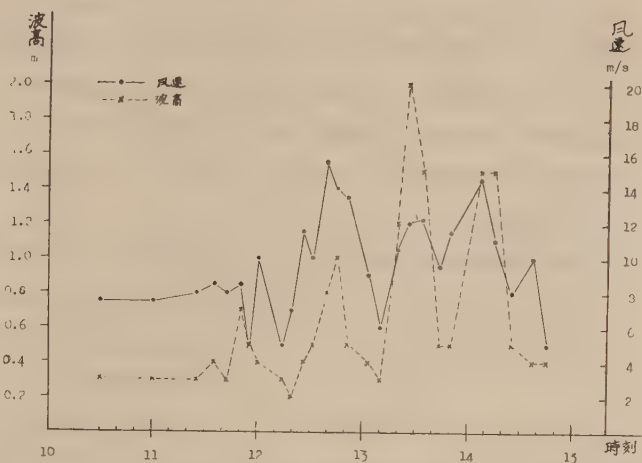
以上の分類に入らぬ局地的なものが、若干みられる。明石海峡における特徴は台風を除けば、偏西或は偏東の風(A、B型)と、春秋、夏季の出現する偏南風(D型)は風速が特に大きくなる傾向のあることである。

§ 6 波 浪

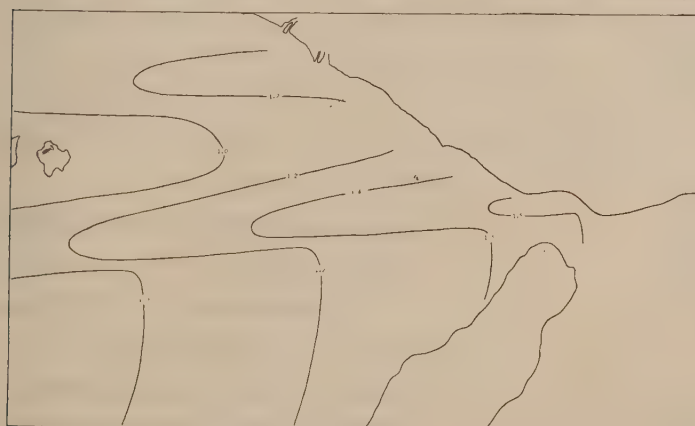
海峡の海上風を観測した際、波浪の目視観測をも実施したのでこれについて述べる。

観測点は第6図に示す通りである。

観測時の波浪状況は、第19図に示す様な経過であつた、即ち、観測開始の10時半から12時頃まで (st.1~st.9) の風は平均7.0m/s程度で波高は0.3~0.4mであつたが垂水沖のst.7では0.7mとやや大きな波高を観測した。その後は風速が増加して12時40分st.14は15.5



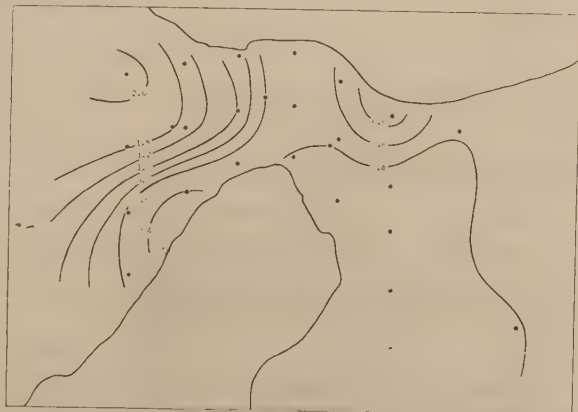
第19図 風と波の観測経過状況



第20図 理論値からの波浪図 (W: 10m/s)

を受け易い海峡を挟んでの観測であり、唯1隻の船による航行観測であるので各点の資料を同一に扱うことは危険である。この観測値を用いて波浪図を作成する為に、各観測値に大雑把な補正を試みた。12時から14時頃までの平均風速が11.0m/sであるので10時半~12時 (st.1~st.9) の平均風速を11.0m/sとすると、その増加分 (4.0m/s) に対する波高の増加は観測波高の2割程度となる。

m/sに達し、14時頃までは平均11.0m/s程度が吹き波高も発達して0.5m以上になり、北部では1.0~1.2mにまで達した。しかも13時26分のst.20では2.0mと云う最高値を観測した。その後は風速が急激に減衰して来た。以上の状況は狭い範囲とは云つても、地形の影響



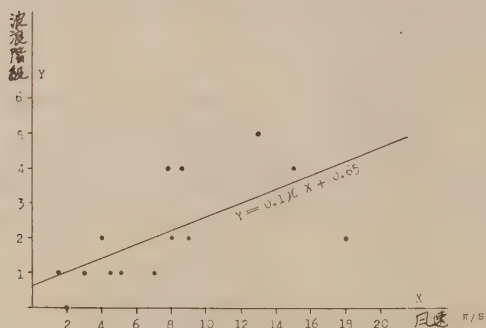
第21図 観測値からの波浪図

(ノイマンの図表より)。これをもとにして観測値からの波浪図を描いてみると第20図のようになる。この波浪図は風の分布状況(8図と)非常によく似ている。波浪が風に起因することを考えれば当然のことである。

ダービツシャーの計算式から作つた最高波高の波浪図を第21図に示した。この波浪図は第20図の波浪図と若干の相違がある。即ち、海峡中央部の波浪は理論値程大きくならない。亦西風の場合には播磨灘側では理論値以上の波高になる傾向がある。

海峡中央部の波浪が割合小さい原因は前に述べた如く波浪が風に基因している為、海峡風の影響によるのであろう。

また播磨灘側で波高の大きくなる原因については色々考えられるが、その第1は波浪の干渉、収斂であろう。理論値によつて生ずる波高の極端な差のある所(理論上吹送距離が島、岬等で極端に違う為に生ずる波高の不連続な所)では実際の波浪は不連続にはならないで、相互に干渉し合つて可成りスムーズな変化をしている。これと同時に広い播磨灘から狭い海峡へ波浪が進行して来ると、そこには当然波浪の収斂作用がおこり、この結果ある程度の波高増大は考えられる。第2には、当海域が潮流の激しい所であり、観測期間中は殆んど西流で12時頃がその最強時であつた。この潮流が波浪に及ぼす影響については、波形のみ変化して波高は増大しないと云う過去の文献もあるが、今回の観測では若干波高が増大したように思われた。次に考えられる事は海底の地形(水深)による影響である。播磨灘航路の北側は急激に浅くなつてゐる。特に今回観測した海域では、水深が100mから急に10m以浅になると云つた海底地形であり水深の大きい所を進行して来た波が当海域の様に急に極端に浅い海域に来た場合、何等かの影響を受けることは当然であらう。



第22図 風速と海面状態との関係
(西寄りの風の場合)

これらの諸問題の解明には詳細な観測値を多数必要とする。しかし、当海域の小型船にとつて航行の難所である点を考えれば早急に解決すべきではないかと思われる。

過去に於いて当台で実施した便乗観測の資料の簡単な統計調査の結果を第22図に示した。観測点は海峡中央部(34°37'.2 N, 135°00' E)で波浪はビューホートの海面状態階級で観測されており、その階級と波高との関係は宇田博士の調査がある(海洋気象学)。

第22図は西寄りの風の場合で、第20図に示した波浪図と可成り合致している。

以上波浪について述べたが、実測値と理論値との差が大きい原因は明らかに地域性に因ると考えられ、瀬戸内海、大阪湾等の波浪状態を扱う場合理論値のみに頼ることは非常に危険であらう。したがつて小型船の航行量の多い瀬戸内海では風と波についての実態を早急に窺ひ必要がある。

§ 7 む す び

明石海峡における局地風と波についての概説を試みたが、何分、観測期間が短いので、未だ解析不十分な部分も多く、今後に残された課題が多い。例えば台風来襲時といった猛烈風吹走時に同海峡

で如何なる風の分布状態を呈するか、特に鉛直 profile がどのように変化するかといった問題、或は同海峡で将来期待され得る最大風速値等は、連絡橋架設が計画されている現在重要な問題点となつてゐることは明らかである。又、同海峡における波の問題にしても今後自記波浪計の設置により実測値を得ることが、先決問題であろう。一般に洋上では陸上に比して実測値を入手することが困難であるが、将来、この点についても観測方法の検討を加え、実測値入手に最大の努力を払う要がある。幸い本年度より四国、本土連絡架橋のための気象調査が架橋予定ルートについて実施されている。この観測調査は今後数年間継続されることと思われるが、現在未解決な局地的な海上風も、組織的な観測調査によつて次第に解明されるものと大いにその成果を期待したい。最後に本観測調査に当り、種々御厄介になつた関係各方面、及び御指導を頂いた間野神戸海洋気象台長、宮本正明氏、菱田耕造氏に対して深く感謝の意を表します。

参 考 文 献

- | | | |
|--------------------------------|---|---|
| 岡本夏男 | 川鍋安次：明石の強風について | 海と空 vol. 34 .No. 3 |
| 正野重方 | ：気象力学序説 | 岩波書店 |
| 尾形哲、その他 | ：海表面付近における気象諸元について | I 研究時報 vol. 10. No. 3 |
| 〃 | ：〃 | II 〃 vol. 10. No. 9 |
| 〃 | ：〃 | III 〃 vol. 10. No. 10 |
| 〃 | ：〃 | IV 〃 vol. 11. No. 7 |
| 富高四郎 | ：福岡県における下層大気中の風について | 研究時報 vol. 11. No. 4 |
| 三宅 昇 | ：明石海峡の風について 第1報 | 海の気象 vol. 4. No. 12 |
| 三宅 昇 | ：明石海峡の風 | 明石海峡調査会報告書 |
| 松平康男、岡本夏男 | ：明石海峡における既応の基礎資料 | 〃 |
| Heinz H. Lettau & Ben Davidson | ：Exploring the atmosphere's First mile. | |
| O. Johnson | ：An examination of the vertical wind profile the lowest layers of the atmosphere. | |
| Journ. Met. | Vol. 16. No. 2 | |
| Gerard A. De Marrals | ：Wind-Speed Profile at Brookhaven National Laboratory. | Journ. Met. Vol. 16. No. 2 |
| E. L. Deacon | ：Gust variation with height up to 150m. | Quart. Journ. Roy. Met. Soc. Vol. 91. No. 350 |
| R. Frost | ：The Velocity Profile in the lowest 400 ft. | Met. Mag. 76 |
| Richmond W. Longbey. | ：Observations on a wind anomaly near the earth's surface. | Bull. Amer. Met. Soc. Vol. 40. No. 4. 1959. |

横浜地方気象台編 ；東京湾の波浪

久保時夫、磯崎一郎共訳：大洋の波の新しい予報法

菱田耕造 ；海の波

海洋気象学会

宇田道隆 ；海洋気象学

瀬戸内海東部の海上気象について*

On the Meteorological Conditions over the Eastern Part of Seto-Inland Sea

§ 1 緒 言

昭和27年4月神戸海洋気象台彙報として「瀬戸内海の気象と海象」を発行したが、その内の一部は内海の海上気象について記述されている。ところがその大部分は測候所の資料のみによつて統計されたものであり、沿岸風や海上風の資料が少なく大雑把な統計であつた。その点をもう少し突込んで取組んでみた。海上気象とは風、天気、視程、波、高潮等がおもな要素に入つて来るがその内天気と視程、高潮はここでは省略し風と波及びそれらによつて起こる海難に重点をおいて調査した。

何分海上の資料は極めて少なく今回の場合でも沿岸の資料が主力であつたことはやむを得なかつた。今後組織的な海上気象観測を計画中でありこの報告を訂正する機会を得たいと思う。

尚この種の予備的な調査は瀬戸内海全域にわたり逐次調査を進めるつもりであり今回は取りあえず瀬戸内海東部のみに限り報告した。

ここで云う瀬戸内海東部とは主として播磨灘と大阪湾を含む海域を意味する。但し明石海峡の調査は別途報告される筈であるからこの調査の内に入れなかつた。

§ 2 沿岸の風について

1 は し が き

沿岸気象官署の統計は色々の処に掲載されているがその内で風に関する統計は貧弱であり又使いにくいものが多い。海上風の観測が少ない今日連続的に観測されている沿岸風の整理をしその資料から海上風を予測することが必要である。その意味で沿岸官署の風の統計を若干やり直しこの目的に合うように努力した。

当海域に直接面した気象官署は数が少ないのでその範囲を若干広め神戸、大阪、和歌山、徳島、洲本、高松、多度津、岡山、姫路の計9地点をもつて沿岸気象官署と考えた。その内姫路、岡山、高松、大阪の各官署はその所在地が内陸に位置している為一般に風は弱く又風向も地形の影響を受け海上風の代表性がうすいように思う。

次に補助地点として府、県で観測されている資料をもとにして若干の統計を行なつたがこれら地点は何れも港湾改築の為の観測である為地理的な位置はきわめてよく海上風の代表性は充分考えられるがその観測測器の保守及び整理に疑問の点があり気象官署程信頼度が少ないのが欠点である。従つてこれ等資料は細かい論議には用いないことにして平均的な場合にのみ採用した。この地点は兵庫県庁所属地点として赤穂、津井、飾磨、明石、仮屋、尼崎、大阪府庁所属地点は堺、岸和田、泉大津、深田合計10地点を採用した。更に資料は古いが大角鼻、江崎、友ガ島の各燈台の資料も併用した。

* 海上気象課 川鍋安次、伊藤彰則

第1図 沿岸各地の最多風向と平均風速



矢羽の大きさは風速を示しその大きさは図中のスケールに比例している。

2 沿岸の季節別最多風向と平均風速

沿岸の風の観測所の資料を季節別に平均しその平均風速と最多風向とを求め図示したのが第1図である。ここでは紙面の関係上冬期は1月、春期は4月、夏期は7月、秋期は10月をもつて各季節の代表月と考えこの4ヶ月の分を掲載した。

統計期間は各測点によってそれぞれ異なっている。例えば気象官署は1951年以降の分で5年乃至10年間の平均値、県庁所属観測値は1957年から1959年間でその内2ヶ年間の平均値を用いている。

図中矢羽の長さは平均風速を示しそのスケールは図中に示してある。又方向は最多風向を示してある。

冬期（1月）は一部で北東風が吹いている他はおおむね西寄りの風が卓越し又風速も全般に強い。

春期（4月）は四国沿岸や淡路西岸では西寄りの風であるがその他の地区は北乃至東寄りの風が卓越する。

夏期（7月）は内陸に偏している地点を除いては全般に南寄りの風が卓越し風速は季節を通じ最も弱い。

秋期（10月）は春期に似ているが場所により若干の相違がある。

3 風の季節別日変化について

神戸、姫路、洲本の3地点について1959年の1月、4月、7月、10月の4ヶ月を取り風の日変化を調べてみた。その結果は第2図にのせた。図中2aは神戸、2bは姫路、2cは洲本の資料から求められたものである。この図の作製は普通の統計の仕方と若干趣を異にし、風向風速を一緒にして一つのベクトルと考え、各時間毎に1ヶ月間の風をベクトル平均したものである。従つてこの図に現わされた風向、風速は単に算術平均したものではない。例えば北10m/sと東10m/sの風を加えると、風向は北東で風速は12m/sという結果になつて普通に算術平均した風速10m/sにはならない点は注意を要する。

第2図aから順次説明しよう。

第2図aは神戸の風配図である。冬期の代表として1月の風配図を眺めると風向は午後西寄りになるがその他の時間は若干北寄りに偏し西北西ぐらいになる。又風速は午後幾分強く、深夜は幾分弱いか総じて日変化は少ないようである。

次に春（4月）の風配図は典型的な太陽風の型をしている。即ち朝方は北々東の風が吹き日が昇るに従い東寄りになり正午には南を経て日没前西風となり夜に入り北西から北寄りに変化している一方風速は朝方と午後幾分強く、その他は余り変化はないがその内正午頃が最も風が弱い。

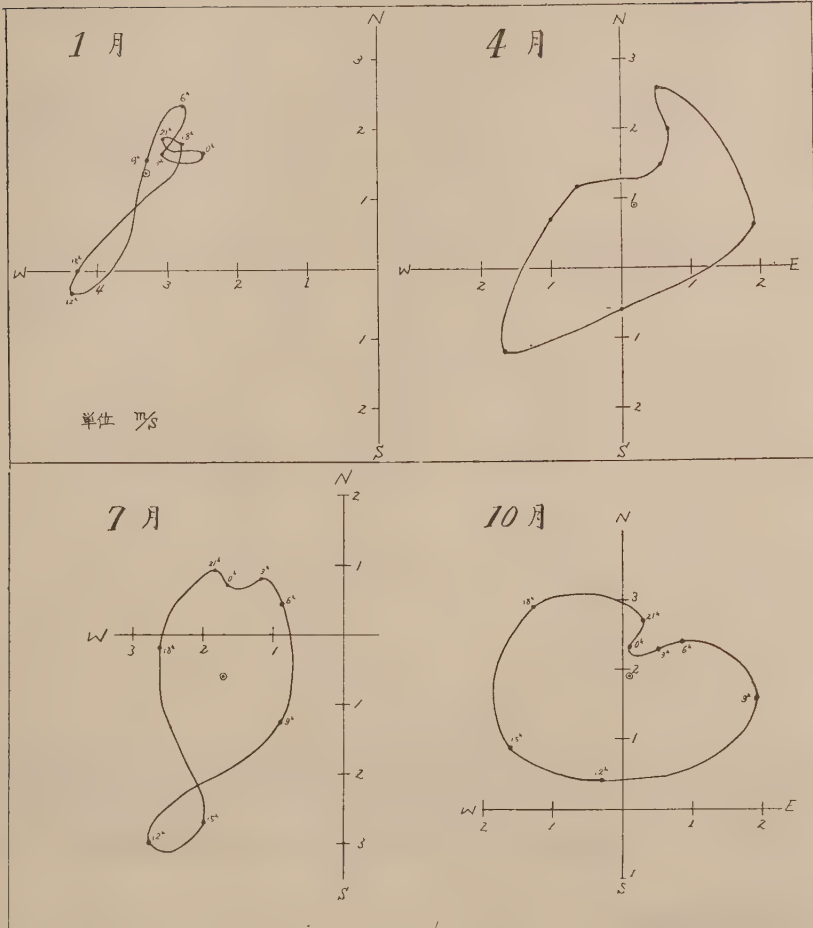
夏（7月）は風向は南西から西北西の間で変化しその内日中は南西で夜間は西北西風が卓越しやすい。風速は正午から夕方にかけて若干強く夜間は弱い。

秋（10月）は、夜間は北寄り午前中は北東、午後は北西というように変化し、風速は9時頃と18時頃が最も強く正午頃が最も弱い。

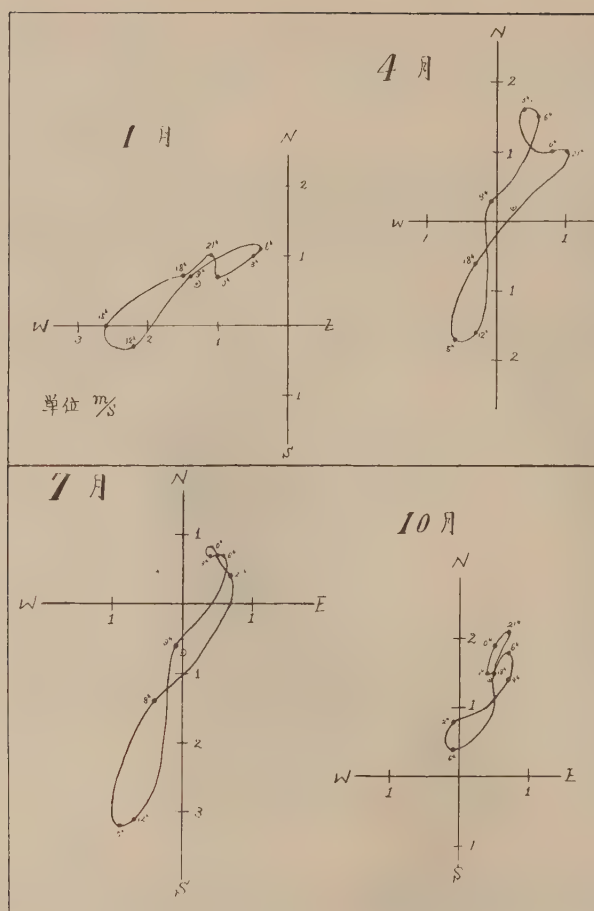
同様にして附図2bは姫路の資料を統計したが姫路は各季節を通じ直線上に図示されている。このことは冬期を除き北西と南東の風が吹き難いことを示している。

次いで附図2cの洲本の風配図は各季節を通じどこかの象限に片寄つて現われている。即ち風向の日変化は比較的少なく風速の変化が目立つ所である。風速は夜間から朝方にかけて弱く日中特に午後が強い。

第2図 各地の風の季節別日変化図 (1959)



2a 神 戸



2b 姫 路

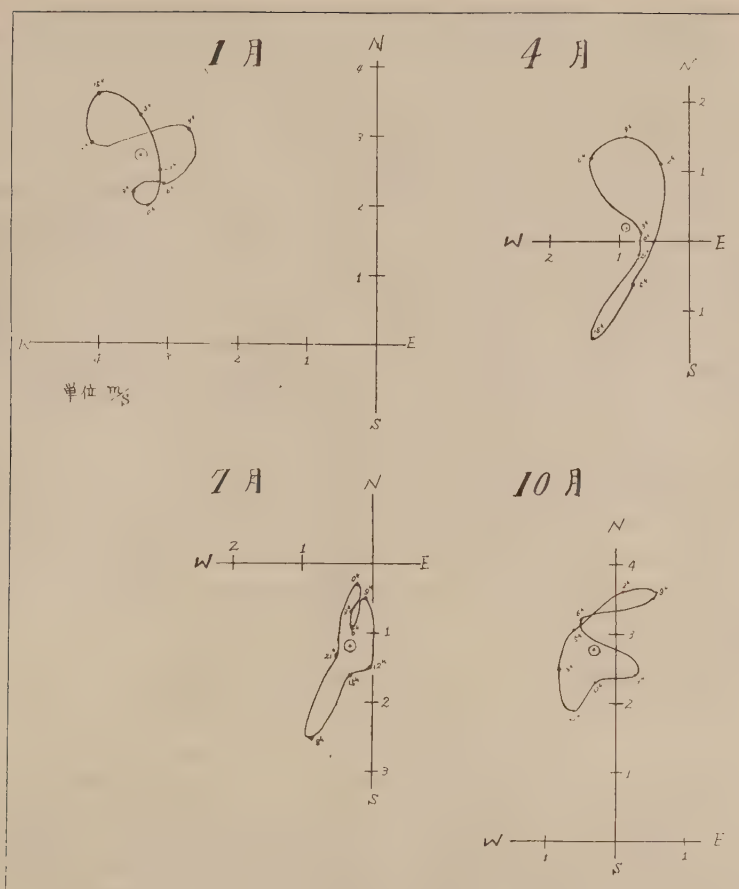
以上3官署の統計は一応その地点での特性を現わしているものではあるが播磨灘の特性にはならない。何故ならこれ等の3地点とも地形の影響を充分受ける処であり、海上の実体を現わし難いからである。しかし残念乍ら海上の資料は連続的に記録されていない為この種の調査は困難であるのでこれで一応代用した。

4 瞬間と平均風速との比較

神戸、姫路、洲本の3官署の瞬間風速と平均風速との比較を各風向別に統計しその関係式を1次式で求めた。

期間は1959年のみに限り風向は平均風速に対応する風向を取った。結果は附表1の通りであるが地点によつて比率は可成り異なり、一般に洲本はその比率が小さいようである。これは同所が高い処で気流の乱れが少ないからであろう。又風向別には南東から南を経て西の間が比率が高く、即ち気流の乱れが多いことを意味している。一方北寄りから東の風はどこもその比率が少ない。このことはこの方向の風は気流が比較的安定し乱れが少ないことを意味しているのである。

附表の内では瞬間風速、 $\bar{v}$ は平均風速を示し単位はm/sで現わしてある。



2c 洲 本

第1表

瞬間と平均風速との関係

風 向	場 所	神 戸	洲 本	姫 路	風 向	場 所	神 戸	洲 本	姫 路
N		$y=1.44x$	$y=1.05x$	$y=1.44x$	S		$y=1.55x$	$y=1.43x$	$y=1.55x$
NNE		$y=1.32x$	$y=1.03x$	$y=1.32x$	SSW		$y=1.50x$	$y=1.32x$	$y=1.45x$
NE		$y=1.36x$	$y=1.11x$	$y=1.36x$	SW		$y=1.50x$	$y=1.21x$	$y=1.50x$
ENE		$y=1.32x$	$y=1.18x$	$y=1.32x$	WSW		$y=1.57x$	$y=1.20x$	$y=1.57x$
E		$y=1.36x$	$y=1.08x$	$y=1.36x$	W		$y=1.49x$	$y=1.42x$	$y=1.49x$
ESE		—	$y=1.49x$	$y=1.29x$	WNW		$y=1.40x$	$y=1.32x$	$y=1.40x$
SE		$y=1.39x$	$y=1.20x$	$y=1.39x$	NW		$y=1.46x$	$y=1.30x$	$y=1.46x$
SSE		$y=1.59x$	$y=1.37x$	$y=1.59x$	NNW		$y=1.29x$	$y=1.19x$	$y=1.39x$

y は瞬間、 x は平均風速 (m/s)

5 過去の強風記録

1940年以降1959年間に起つた最強風速を1位から5位まで各測候所別に記載した。

第2表

平均最大風速 (m/s) 1940~1959 (但し姫路は1948年以降)

観測 場 所	1 位				2 位				3 位				4 位				5 位			
	風速	風向	年次	月日	風速	風向	年次	月日	風速	風向	年次	月日	風速	風向	年次	月日	風速	風向	年次	月日
神戸	33.4	NE	1950	9. 3	29.3	NNE	1959	9.26	27.6	SSW	1945	9.18	26.8	N	1953	9.25	25.2	NNE	1944	8. 7
大阪	28.1	S	1950	9. 3	22.0	NNW	1953	9.25	20.2	S	1945	9.18	19.9	NNE	1959	9.26	19.8	SW	1944	9.17
和歌山	36.5	SSW	1950	9. 3	26.3	NNE	1953	9.25	25.5	W	1947	4.21	24.5	NW	1959	9.26	24.1	SSW	1950	5.20
洲本	42.3	NNW	1959	9.26	37.0	N	1953	9.25	31.3	NNE	1950	9. 3	27.6	NNE	1944	8. 7	24.4	NE	1956	1. 4
姫路	22.8	SSE	1954	9.26	20.5	SE	1951	10. 15	19.0	NE	1950	9. 3	19.0	SE	1955	9.30	17.3	SSE NNW	1956 1959	8.17 9.26
岡山	26.1	ESE	1943	9.20	24.5	SSN	1954	9.26	21.9	SE	1941	10.1	21.6	E	1941	8.15	20.0	SE	1950	9.17
多度津	27.0	WSW	1948	1. 6	25.7	N	1959	9.26	24.9	W	1945	9.18	23.6	WNW	1955	1.16	23.6	NNW	1956	1. 7
高松	24.4	SW	1954	9.26	24.2	SW	1944	9.17	23.6	SSW	1945	9.18	22.3	NW	1950	9. 3	19.6	W	1950	1.31
徳島	36.1	SE	1941	8.15	32.2	SE	1954	9.14	30.1	W	1947	9.21	29.2	SSE	1945	9.17	29.2	NNW	1950	9. 3

この表にのっているものを原因別に調べると殆んど台風によるもので低気圧や季節風による強風はようやく4~5位に位する程度である。しかし多度津のみは例外的で1位、4位、5位とも冬期に起り何れも季節風が原因になっている。

同様にして瞬間最大風速についても1位から5位までを表にして掲載した。

第3表

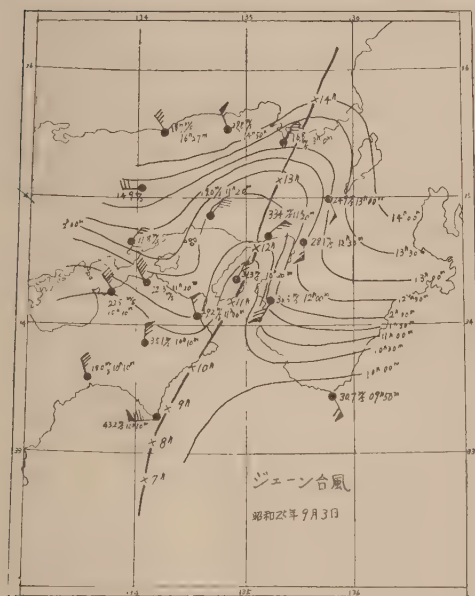
瞬間最大風速 (m/s) 1940~1959 (但し姫路は1951年以降)

観測 場 所	1 位				2 位				3 位				4 位				5 位			
	風速	風向	年次	月日	風速	風向	年次	月日	風速	風向	年次	月日	風速	風向	年次	月日	風速	風向	年次	月日
神戸	47.6	NE	1950	9. 3	40.0	N	1953	9.25	35.9	SSW	1945	9.18	34.8	NNE	1959	9.26	34.0	W	1947	4.21
大阪	44.7	S	1950	9. 3	28.9	NNW	1953	9.25	20.4	WSW	1955	2.20	27.4	WNW	1959	9.26	27.3	WSW	1947	42.1
和歌山	46.0	SSW	1950	9. 3	38.6	S	1954	9.26	38.3	NNE	1957	9.26	37.0	N	1953	9.25	31.2	SSW	1953	6. 7
洲本	49.2	NNW	1959	9.26	42.3	N	1953	9.25	36.2	S	1945	9.26	33.1	S	1951	10. 15	32.0	S	1654	9.14
姫路	34.0	SE	1954	9.26	25.9	SE NNE	1955 1959	9.30 9.26					25.3	NNE	1953	9.25	22.5	SE	1951	10. 15
岡山	35.2	SSW	1954	9.26	33.4	ESE	1943	9.20	28.4	ENE	1941	8.15	27.6	SE	1941	10.1	25.2	NE	1942	9.21
多度津	35.4	SE	1954	9.26	31.7	W	1948	1. 6	30.3	N	1959	6.26	30.0	ESE	1945	9.17	29.9	WNW	1955	1.16
高松	33.0	SSE	1954	9.26	32.0	SW	1944	9.17	31.9	SSW	1945	9.18	25.5	W	1951	1.21	25.2	NNW	1959	9.26
徳島	4.70	SE	1941	8.15	44.5	SE	1954	9.14	39.3	SE	1951	10. 15	38.0	SSE	1942	8.28	36.7	NNW	1950	9. 3

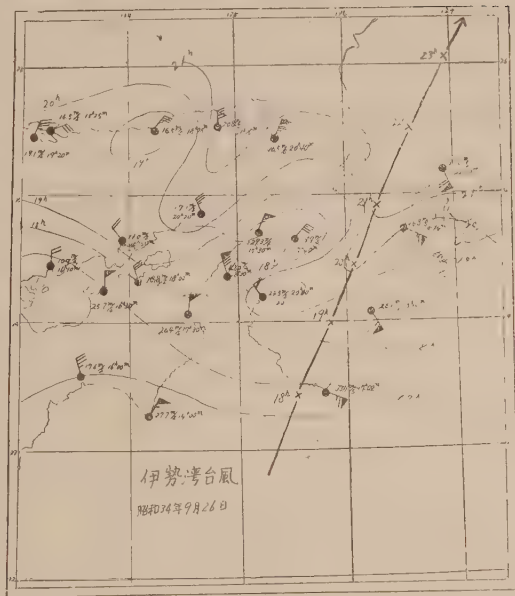
以上の附表の内で最も数多く観測したのは昭和25年のシェーン台風と昭和29年の洞爺丸台風及び昭和34年の伊勢湾台風の3つである。

その他の場合は各官署個有のもので共通性が少ないのでここでは省略した。この代表的な3つの台風について各地の最大風速とその風向及び時刻とを図示し第3図にのせた。台風のコースにより最大風速の出現時刻は可成り異なっているが播磨灘の方が大阪湾より幾分遅れやすい傾向がある。

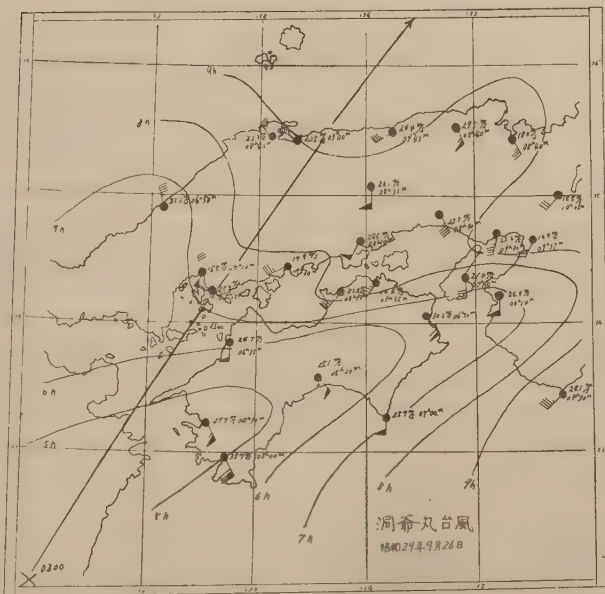
第3図 代表的台風のコースとこれによつて起る各地の最大風速とその出現時刻



3a ジェーン台風



3b 伊勢湾台風



3c 洞爺丸台風

6 瀬戸内東部に暴風をもたらした主な台風と低気圧の経路図

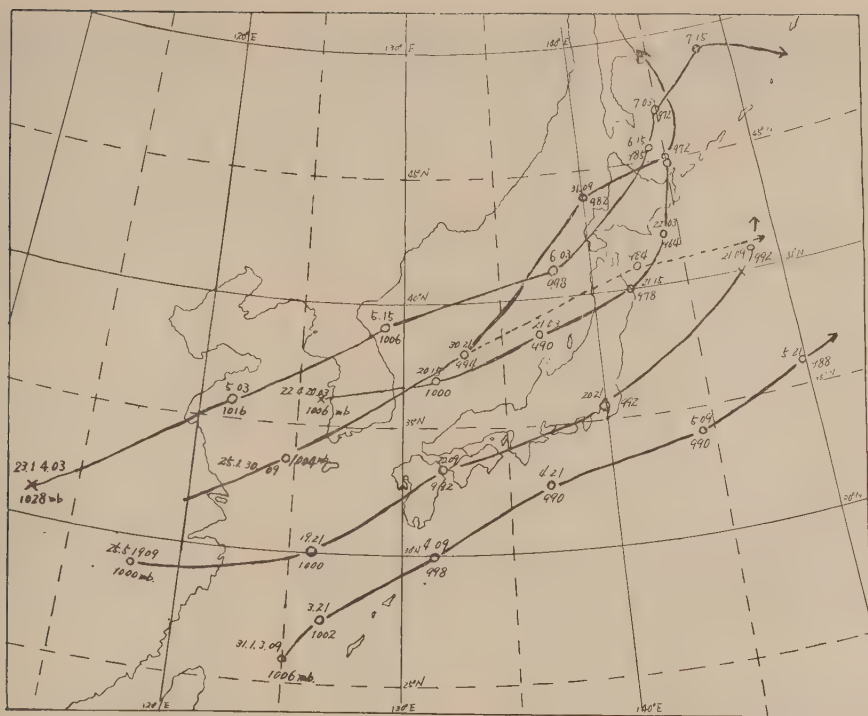
沿岸測候所の観測の内、前節で第5位までの記録を掲載したがその記録的暴風観測をもたらした台風、低気圧の経路を作図した。この図は昭和16年以降の場合に限っている。

その結果は台風が15回、低気圧は5回になり殆んど台風によつて暴風がもたらされている。その内台風は紀伊半島から九州までの間を北上したものに限られている。一方低気圧は5箇の内3箇は日本海で、2箇が太平洋岸を通過するときに起つている。その何れもが沿岸に接近して通りしかも顕著に発達した場合に限られている。又5箇の内3箇までが1月の低気圧であり春の旋風である。4月は僅に1箇のみでその他5月に1回あるのは和歌山で吹いただけである。

第4図 暴風をもたらした主な台風と低気圧の経路図



4a 台風の経路図



4b 低気圧の経路図

7 強風について

I) 回数

沿岸候候所である神戸、姫路、岡山、多度津、高松、徳島、洲本、大阪、和歌山、9ヶ所の気象官署の各月別、風速階級日数を気象庁観測資料第8号の内から選び附表にした。この統計の期間は1950年から1957年までの8年間である。尚附表の数字は回数を示し小数点以下は四捨五入してある。

第4表

各地の月別強風回数

1 月

2 月

3 月

風 場 所	10 階 以上	15 m/s 以上	20 m/s 以上	25 m/s 以上	30 m/s 以上
神 戸	13	2	—	—	—
姫 路	4	—	—	—	—
岡 山	4	—	—	—	—
多度津	16	5	1	—	—
高 松	10	1	—	—	—
徳 島	12	1	—	—	—
洲 本	11	2	—	—	—
大 阪	7	1	—	—	—
和歌山	8	1	—	—	—

風 場 所	10 階 以上	15 m/s 以上	20 m/s 以上	25 m/s 以上	30 m/s 以上
神 戸	12	2	—	—	—
姫 路	3	—	—	—	—
岡 山	2	—	—	—	—
多度津	11	3	—	—	—
高 松	7	—	—	—	—
徳 島	12	1	—	—	—
洲 本	10	1	—	—	—
大 阪	5	—	—	—	—
和歌山	5	1	—	—	—

風 場 所	10 階 以上	15 m/s 以上	20 m/s 以上	25 m/s 以上	30 m/s 以上
神 戸	11	2	—	—	—
姫 路	3	—	—	—	—
岡 山	3	—	—	—	—
多度津	9	1	—	—	—
高 松	5	1	—	—	—
徳 島	13	1	—	—	—
洲 本	10	2	—	—	—
大 阪	5	—	—	—	—
和歌山	7	1	—	—	—

4 月

風 場	階 所	10 m/s 以上	15 m/s 以上	20 m/s 以上	25 m/s 以上	30 m/s 以上
神 戸		10	1	—	—	—
姫 路		2	—	—	—	—
岡 山		1	—	—	—	—
多度津		3	—	—	—	—
高 松		3	—	—	—	—
徳 島		13	1	—	—	—
洲 本		7	—	—	—	—
大 阪		3	—	—	—	—
和歌山		6	1	—	—	—

5 月

風 場	階 所	10 m/s 以上	15 m/s 以上	20 m/s 以上	25 m/s 以上	30 m/s 以上
神 戸		11	1	—	—	—
姫 路		1	—	—	—	—
岡 山		1	—	—	—	—
多度津		3	1	—	—	—
高 松		3	—	—	—	—
徳 島		10	1	—	—	—
洲 本		5	1	—	—	—
大 阪		3	—	—	—	—
和歌山		5	1	—	—	—

6 月

風 場	階 所	10 m/s 以上	15 m/s 以上	20 m/s 以上	25 m/s 以上	30 m/s 以上
神 戸		7	1	—	—	—
姫 路		—	—	—	—	—
岡 山		1	—	—	—	—
多度津		1	—	—	—	—
高 松		3	—	—	—	—
徳 島		6	1	—	—	—
洲 本		3	—	—	—	—
大 阪		2	—	—	—	—
和歌山		6	2	—	—	—

7 月

風 場	階 所	10 m/s 以上	15 m/s 以上	20 m/s 以上	25 m/s 以上	30 m/s 以上
神 戸		7	1	—	—	—
姫 路		1	—	—	—	—
岡 山		1	—	—	—	—
多度津		5	—	—	—	—
高 松		3	—	—	—	—
徳 島		6	1	—	—	—
洲 本		2	—	—	—	—
大 阪		3	—	—	—	—
和歌山		5	1	—	—	—

8 月

風 場	階 所	10 m/s 以上	15 m/s 以上	20 m/s 以上	25 m/s 以上	30 m/s 以上
神 戸		8	—	—	—	—
姫 路		1	—	—	—	—
岡 山		1	—	—	—	—
多度津		1	—	—	—	—
高 松		3	1	—	—	—
徳 島		5	1	—	—	—
洲 本		2	—	—	—	—
大 阪		2	—	—	—	—
和歌山		3	—	—	—	—

9 月

風 場	階 所	10 m/s 以上	15 m/s 以上	20 m/s 以上	25 m/s 以上	30 m/s 以上
神 戸		8	1	1	—	—
姫 路		2	1	—	—	—
岡 山		2	1	—	—	—
多度津		4	—	—	—	—
高 松		1	—	—	—	—
徳 島		6	2	1	1	—
洲 本		6	1	1	—	—
大 阪		2	—	—	—	—
和歌山		4	1	1	—	—

10 月

風 場	階 所	10 m/s 以上	15 m/s 以上	20 m/s 以上	25 m/s 以上	30 m/s 以上
神 戸		10	2	—	—	—
姫 路		1	—	—	—	—
岡 山		1	—	—	—	—
多度津		6	1	—	—	—
高 松		1	—	—	—	—
徳 島		4	1	—	—	—
洲 本		8	2	1	—	—
大 阪		2	—	—	—	—
和歌山		3	—	—	—	—

11 月

風 場	階 所	10 m/s 以上	15 m/s 以上	20 m/s 以上	25 m/s 以上	30 m/s 以上
神 戸		9	1	—	—	—
姫 路		2	—	—	—	—
岡 山		1	—	—	—	—
多度津		8	2	—	—	—
高 松		3	—	—	—	—
徳 島		5	1	—	—	—
洲 本		9	1	—	—	—
大 阪		2	—	—	—	—
和歌山		4	—	—	—	—

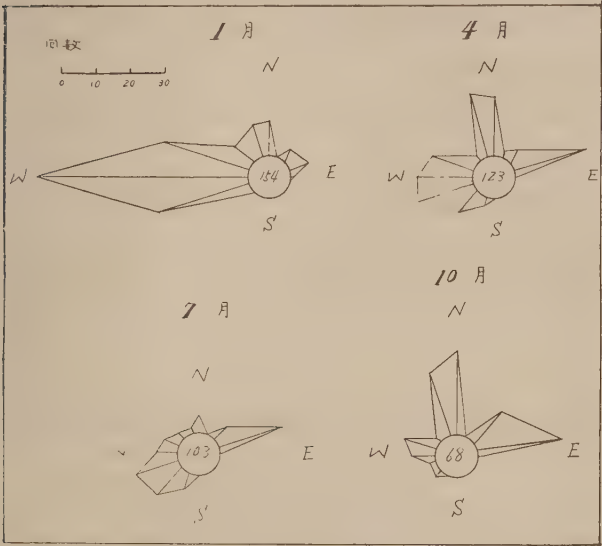
12 月

風 場	階 所	10 m/s 以上	15 m/s 以上	20 m/s 以上	25 m/s 以上	30 m/s 以上
神 戸		11	1	—	—	—
姫 路		2	—	—	—	—
岡 山		9	—	—	—	—
多度津		14	5	1	—	—
高 松		6	1	—	—	—
徳 島		8	1	—	—	—
洲 本		8	1	—	—	—
大 阪		4	—	—	—	—
和歌山		5	1	—	—	—

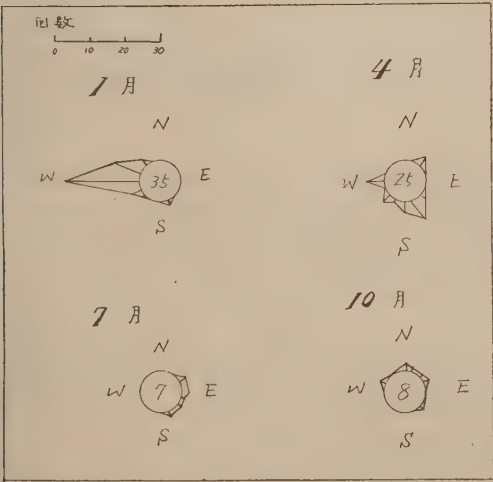
以上の結果によると姫路、岡山、高松、大阪は年間を通じ非常に風の弱いことになるが、これは両官署ともかなり内陸に入っている為沿岸を代表してない結果であろう。一方比較的強い官署は神戸、多度津、徳島、洲本の各官署があげられる。これ等の官署は後程説明するが風向によつて可成り海上風を代表する。

II) 強風の季節別風配図

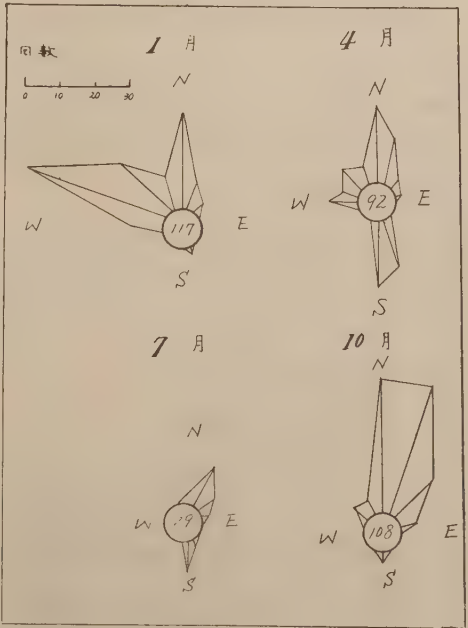
第5図 各地の強風の風配図 (10m/s以上) (1949~1959)



a. 神戸



b. 姫路



c. 洲本

注 真中の数字は強風の総回数。風向別回数は図中のスケールに比例する。

Ⅲ) 各地の風向別時刻別強風発現頻度

神戸、姫路、洲本の3地点について昭和24年から昭和34年まで10ケ年の資料から日最大風速(10m/s以上)の発現頻度を風向別、時刻別に統計した。但し姫路は強風回数が非常に少ないので日最大風を7m/s以上とした。これを1月、4月、7月、10月の4ヶ月について調べてみると

神 戸

1月(冬)は西乃至西南西が多くその風の発現時刻は10時から15時頃までに限られている。次いで卓越している西北西の風は0時から3時の所謂深夜に多い。

4月(春)は午後に最も多く現われその風向は南西から西の風である。次に北風は20時前後がピークになり、東北東の風は一日中吹きやすい傾向がある。

7月(夏)は東北東の風が最も多く4月同様特定の時刻はない。次いで多い南西から西南西の風は同様に午後に多い。しかし総じて強風回数が少なく特徴もない。

10月(秋)は東北東の風に次いで北寄り風が多く、南西から西寄りの風が少なくなる。この内、北寄りの風は日没後から夜半前が多い。

姫 路

1月は西風を中心にした風が非常に多く強風の過半数を占めその発現時刻は11時から16時頃までが多い。

4月は各方向共殆んど同じ程度に吹くがその時刻は正午前後に集中している。

7月は回数が少なく午後幾分多い程度でその風向も東から南を経て西までの広範囲に及んでいる。

10月は西から北を経て東北東の風が卓越し南分が少ないのが特徴である。又時刻別には日中が多く夜間が少ない。

洲 本

1月は西北西から北の方向にまとまり、東から南方の成分がない。その時刻別発現頻度は特徴はなく各時間平等に分布している。

4月は北乃至北々東、南々東乃至南、西から北西の3成分が卓越し時刻別には特徴がない。

7月は南風と東北東を中心とした風が多く南分は午後、北分は20時前後が比較的多い。

10月は北から北々東の風が卓越し最も発現頻度の多い時刻は18時から20時までの間である。

Ⅳ) 強風継続時間

内海沿岸の測候所の内強風の吹き易いのは神戸、洲本、多度津、徳島ぐらいであるのでこの官署の資料によつて統計を取つた。調査の方法として測候所から暴風報告(瞬間15m/s以上)を出した場合のみに限り、そのときの強風(平均風速10m/s以上)の継続時間を4官署について調べた。

その結果は第5表の通りで徳島を除いて神戸、洲本、多度津の3地点は12~24時間の可成り長期間強風が継続する場合が多い。ところが徳島の場合は6時間以内で比較的短時間の場合が多い。この風向は殆んど南東風で所謂低気圧が近接する以前に吹く強風である為このような結果になるのであろう。

第5表

各地の風向別最大風速発現頻度の季節別変化 統計期間 (1949~1959)

神戸

1 月 (冬)

風向	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
N		1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	3	—	—	—	—	1	—	—	—	1	2	—	—	—	10
NNE		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NE		1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	4
ENE		—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
E		—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
ESE		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SE		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SSE		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SSW		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SW		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
WSW		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	4	7	6	4	1	1	—	—	—	—	—	—	—	29
W		—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	11	8	9	16	5	6	3	—	—	—	—	—	1	—	—	61
WNW		7	6	2	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	1	—	2	1	—	2	1	—	2	—	—	27
NW		—	—	—	1	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	6
NNW		1	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—	1	10
計		10	9	3	1	4	1	2	1	1	—	16	18	14	26	13	12	8	2	—	3	5	1	2	2	—	—

(注) 強風発現頻度は日最大風速が10分間平均で10m/sec以上になった回数で示される。なお時刻間隔では正時は後1時間の範囲に含まれるものとする。

神戸

4 月 (春)

時刻 風向	0 1	1 2	2 3	3 4	4 5	5 6	6 7	7 8	8 9	9 10	10 11	11 12	12 13	13 14	14 15	15 16	16 17	17 18	18 19	19 20	20 21	21 22	22 23	23 24	計
N	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	1	1	1	2	4	2	—	1	16
NNE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
NE	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	6
ENE	1	1	2	2	2	—	1	—	1	—	1	—	—	2	—	—	1	1	1	—	1	1	3	1	22
E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ESE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SSE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SSW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3
SW	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	4	2	—	—	—	—	—	—	—	9
WSW	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1	1	3	1	2	5	—	—	1	—	1	—	—	—	1	18
W	—	—	—	—	1	—	—	—	1	2	1	1	3	2	2	—	1	—	—	—	—	—	—	1	15
WNW	4	1	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	12
NW	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
NNW	—	1	—	1	—	—	—	2	—	1	—	1	—	—	1	2	2	2	2	3	—	—	1	—	19
計	7	4	4	4	2	4	2	2	3	1	5	3	6	8	7	14	6	6	4	6	8	3	6	8	123

神 戸

7 月 (夏)

時 刻 風 向	0 1	1 2	2 3	3 4	4 5	5 6	6 7	7 8	8 9	9 10	10 11	11 12	12 13	13 14	14 15	15 16	16 17	17 18	18 19	19 20	20 21	21 22	22 23	23 24	計
N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	4
NNE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NE	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	3	5
ENE	2	2	—	1	—	1	—	2	—	—	2	—	1	—	1	1	1	—	—	—	2	—	—	—	19
E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ESE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SSE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SSW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4
SW	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	3	3	1	—	1	—	—	—	—	—	11
WSW	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	3	2	1	2	—	—	—	—	—	—	—	12
W	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	5
WNW	1	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
NW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	2
NNW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	2
計	6	4	—	1	1	3	—	2	1	1	4	—	7	4	7	7	5	1	1	5	3	1	—	4	68

神 戸

10 月 (秋)

時 刻 風 向	0 1	1 2	2 3	3 4	4 5	5 6	6 7	7 8	8 9	9 10	10 11	11 12	12 13	13 14	14 15	15 16	16 17	17 18	18 19	19 20	20 21	21 22	22 23	23 24	計
N	2	—	—	2	1	—	1	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3	5	2	3	2	—	—	24
NNE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NE	2	—	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—	2	1	1	—	—	1	—	—	1	1	—	—	12
ENE	2	—	—	1	2	1	1	—	—	2	1	—	1	3	1	1	—	1	—	1	3	1	2	2	26
E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ESE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SSE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SSW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
WSW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
W	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
WNW	2	1	—	1	2	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	10
NW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
NNW	4	—	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	2	5	1	1	—	1	20
計	12	1	1	6	6	2	4	2	—	6	2	3	6	7	3	2	—	4	8	9	8	5	3	3	103

洲 本

1 月

時刻		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	計
風向	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
N	2	1	—	2	—	1	—	2	1	—	—	1	1	1	2	—	3	1	2	2	1	3	—	1	27	
NNE	2	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	8	
NE	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	3	
ENE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ESE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
SE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
SSE	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
SSW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
SW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
WSW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
W	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	7	
WNW	—	—	3	—	2	1	1	—	—	—	5	3	1	4	7	2	1	1	1	1	2	3	2	1	41	
NW	3	1	2	1	3	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—	2	—	1	1	—	—	1	2	—	20	
NNW	2	1	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	9	
計	9	3	6	6	6	3	2	2	3	1	6	5	5	7	13	3	6	4	5	3	6	8	2	3	117	

洲 本

4 月

		洲 本																							
時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	計
風向	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
N	—	—	—	1	1	—	1	2	—	2	—	—	—	2	1	—	3	1	—	1	—	2	2	1	21
NNE	2	1	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	4	—	—	1	—	12
NE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	3
ENE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ESE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SSE	2	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	1	1	2	13
S	—	—	1	—	—	—	1	—	2	—	1	—	1	1	2	3	2	—	—	1	1	2	—	—	18
SSW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
WSW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
W	—	1	1	1	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	8
WNW	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
NW	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	2	1	—	—	—	1	8
NNW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	4
計	7	3	3	2	1	1	2	6	3	4	3	1	1	5	6	3	7	6	3	6	2	5	7	5	92

洲 本

7 月

風向	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
NNE	2	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	1	1	1	2	1	—	—	—	12
NE	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	5
ENE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ESE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SSE	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
S	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	1	—	2	8
SSW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
WSW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
W	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
WNW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NNW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
計	2	1	1	—	—	1	1	2	—	—	1	1	—	1	2	2	—	1	2	3	4	2	—	2	—	29

洲 本

10 月

風向	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	計
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
N		1	—	2	—	—	2	—	1	2	2	—	2	—	1	3	—	5	—	6	5	2	3	1	1	39
NNE		1	—	2	—	3	2	—	1	1	—	1	—	1	1	1	1	3	4	7	6	2	1	1	1	39
NE		3	1	—	—	—	—	1	1	2	—	—	—	3	1	—	—	—	1	—	1	1	—	—	—	15
ENE		—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
E		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ESE		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SE		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SSE		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S		1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
SSW		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
SW		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
WSW		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
W		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
WNW		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NW		—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	4
NNW		—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	2	—	5
計		6	1	4	2	3	4	2	3	5	4	—	3	3	3	5	1	9	6	14	12	6	5	4	3	108

姫 路

1 月

風 向	時刻																								計
	0 1	1 2	2 3	3 4	4 5	5 6	6 7	7 8	8 9	9 10	10 11	11 12	12 13	13 14	14 15	15 16	16 17	17 18	18 19	19 20	20 21	21 22	22 23	23 24	
N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
NNE	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	1	2	—	1	1	1	2	—	—	—	—	11
NE	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	4
ENE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
ESE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SSE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
SSW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	9
WSW	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	1	2	3	1	1	3	—	—	—	—	—	1	—	—	14
W	—	—	—	—	—	1	2	—	—	2	4	5	8	11	4	—	4	3	2	1	—	1	2	1	51
WNW	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	3	7	1	5	6	5	1	—	—	1	—	—	—	32
NW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	7
NNW	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
計	1	1	—	2	1	1	3	—	2	3	5	13	20	18	19	15	10	5	3	5	1	2	2	2	134

姫 路

4 月

風 向	時刻																								計
	0 1	1 2	2 3	3 4	4 5	5 6	6 7	7 8	8 9	9 10	10 11	11 12	12 13	13 14	14 15	15 16	16 17	17 18	18 19	19 20	20 21	21 22	22 23	23 24	
N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—	—	2	—	—	—	—	—	5
NNE	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—	5
NE	—	—	—	—	2	1	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	8
ENE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2
E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ESE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	1	—	—	2	1	—	1	—	1	—	9
SSE	1	2	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	2	1	1	3	2	2	1	—	—	—	2	—	20
S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	4
SSW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	2	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	8
SW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	8
WSW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3
W	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	2	1	1	3	2	1	1	—	—	—	—	1	—	—	15
WNW	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	2	—	1	—	—	—	—	—	—	8
NW	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	1	2	2	2	1	—	1	1	—	—	—	—	12
NNW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
計	2	2	1	1	4	2	—	1	—	6	4	4	15	14	13	11	8	6	5	2	3	3	3	1	111

(注) 日最大風速(10分平均) 7m/sec以上

姫 路

7 月

時刻 風向	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	計	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
N																										—
NNE									1											1						2
NE																			1	1						2
ENE				1														1			1	1		1		5
E							1								1											2
ESE								1																		1
SE												1							1							2
SSE		1								1		1		1	2											6
S													1			1										2
SSW													1													1
SW															1	2	2									5
WSW	1													1		2										4
W		1																								1
WNW															1											1
NW																					1					1
NNW																	1									1
計	1	2	—	1	—	—	1	1	1	1	—	1	2	5	5	6	1	1	1	3	1	1	—	1	—	36

姫 路

10 月

時 刻 風 向	0 1	1 2	2 3	3 4	4 5	5 6	6 7	7 8	8 9	9 10	10 11	11 12	12 13	13 14	14 15	15 16	16 17	17 18	18 19	19 20	20 21	21 22	22 23	23 24	計
N	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	—	1	1	1	2	1	—	—	—	—	—	—	1	10
NNE	—	—	1	—	—	1	—	1	—	1	3	—	2	1	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	12
NE	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	1	—	2	—	—	—	—	—	7
ENE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
ESE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SE	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
SSE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SSW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
SW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
WSW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
W	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	1	1	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	8
WNW	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	5
NW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3
NNW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
計	1	1	1	—	—	3	—	1	—	3	8	2	7	4	7	6	4	1	3	—	1	—	—	2	55

V) 強風の吹き始めと吹き終りの時刻

前項と同じようにして吹き始めと吹き終りの時刻を官署別に調べた。その結果は次表の通りである。

神戸の吹き始めは6h~9h頃が最大で吹き終りの最大は15h~18hである。洲本では吹き始めは12h~15h頃最大で吹き終りの最大は18h~21hである。徳島は吹き始めは9h~15hの間に多く吹き終りは15h~18h頃が多い。最後に多度津は吹き始めが12h~15hで最大になり一方吹き終りは19h~21hが最大になる。

第6表 強風継続時間 (1955~1959)

場 所 時 間	神戶	洲本	徳島	多度津
一 1時間	5	2	2	3
〃 3	10	3	1	1
〃 6	9	9	7	4
〃 12	21	20	2	18
〃 24	16	25	5	13
〃 48	11	11	1	10
〃 72	2	1	2	5
〃 96	1	—	—	4
計	75	71	20	58

第7表 吹き始めと吹き終りの時刻表

時 刻	場 所	神 戸		洲 本		徳 島		多 度 津	
		吹 始 時	きの 刻	吹 終 時	きの 刻	吹 始 時	きの 刻	吹 終 時	きの 刻
h									
0～ 3		10	12	7	12	3	4	1	7
3～ 6		10	6	6	10	3	0	7	3
6～ 9		15	4	10	5	1	1	8	12
9～12		8	8	10	5	4	1	10	6
12～15		12	9	14	6	5	3	13	2
15～18		7	17	12	9	0	6	9	6
18～21		6	9	4	13	1	3	4	14
21～24		7	10	8	11	3	2	6	8
計		75	10	71	11	20	2	58	8

VI) 最大風速出現時刻

Ⅲ)と同じ資料を用いてそのときの最大風速を観測した時刻を3時間毎に統計した。その結果神戸では9~12hと18~21hが最も多く、一方21~24h頃が最も少なくなっている。次に洲本は日没前後の15~18h頃にピークになり深夜は比較的少ない。徳島は洲本と略々同じ傾向である。最後に多度津は18~21hに最大が現われ7~9hが次いで多い。少ない方は12~15h頃と4~6h頃になつている。

8 台風、低気圧の位置と強風の開始終了及び最大風速の時刻との関連

昭和30年から34年までの5年間に各気圧官署で暴風報告を提出した場合の強風のみを取り上げ台風と低気圧とに分け強風の開始、終了及び最大風速の時刻等の関連を調べた。瀬戸

内東部沿岸官署は比較的強風が少ないのでその代表地点として神戸、徳島、多度津の3官署を選んだ。洲本は非常に強風の多い官署であるがその性質が神戸と略々似ており台風の場合2~3時間早い目に吹き始め逆に2~3時間早い目に吹き終ることが多いのでこの調査から省略した。又低気圧はそれ自身直接の影響により吹いている場合は少なく、多くは寒流前線や高気圧の張出しにより吹くことが多い。しかし一応低気圧に着目した場合の結果として一つの目安を作る意味で作製した。強風の或る種

第8表 最大風速の時刻別
出現頻度表

時刻	場所	神戸	洲本	徳島	多度津
0~3	h	7	5	4	7
3~6		9	5	0	3
6~9		7	6	1	12
9~12		13	7	1	6
12~15		12	9	3	2
15~18		11	20	6	6
18~21		13	15	3	14
21~24		3	4	2	8
計		75	71	20	58

のものは低気圧が全然存在しないのに吹いていることがあるが、この場合は省略しこの統計の内には入れてない。多度津はこの最後の項に適用される場合が多かったので低気圧との関連は調べなかった。

I) 台風との関連

神戸¹⁾、徳島、多度津の3地点について昭和31年から昭和35年まで5年間の資料で台風との関連を調べた。瀬戸内東部はこれ等3地点の風によつて略々代表できると考えられる。

最初神戸の分から説明しよう。神戸は台風が太平洋を通過するときも日本海を通過するときも共に強風が吹きやすい為その回数が多いので2つのグループに分け台風の経路と強風の模様を調べた。図中太線の区域が風速10m/s以上で三角の地点が最大風速を観測した地点である。

附図6aは主として台風が太平洋岸の場合を示している。この場合神戸では一般に北東から北の風が吹きやすい。吹き始め吹き終りは台風の規模や経路によつて異なるが台風が北緯31°を越えると吹き始め海上を通過する場合は伊豆半島に達するまで吹くことが特徴である。最強地点は神戸の南東方向即ち経路に直角な地点で多く起つている。

附図6bは、台風が神戸の西又は北方主として日本海を通過した場合の状況を示してある。この場合南寄りの風が吹き始めるのは案外おそく中心が神戸と同緯度ぐらいに来ないと吹かない。それ以前に吹いている強風は神戸特有の東風でこの場合でも3例がある。又最強風速は神戸と西郷を結ぶ線上に多く出現している。

次に徳島の場合は附図6cにのせてある。強風の継続時間は図から容易に分るように徳島の南東側を通過する台風は短かく西側は長時間吹くことが多い。例えば台風が朝鮮を北上する場合の如きは沖縄附近から吹き始め沿海洲に入るまで吹いている例もある。最強地点は太平洋側を通る台風は徳島の南東に現われ一方徳島の西を通る台風の場合はその西方に現われやすい。

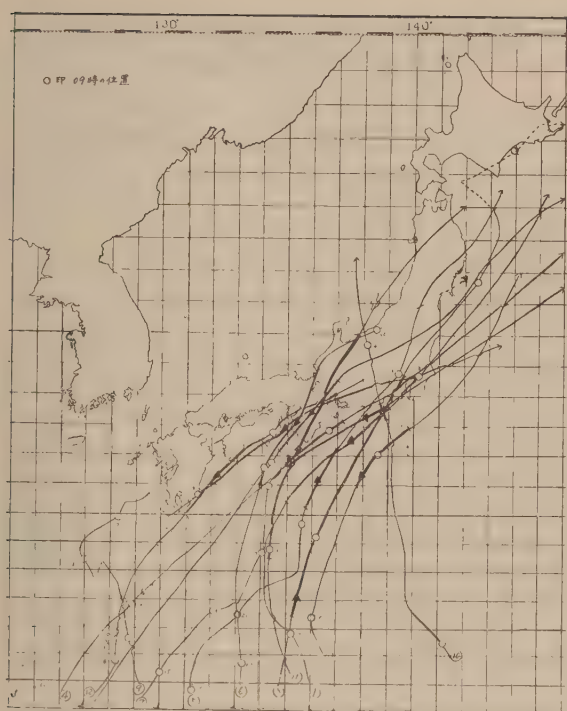
最後に多度津の場合は前例とは逆に台風が多度津の東方を通る場合は長時間吹き続くが西方を通る場合は短時間で終ることが多い。又他の場所に比し吹き始めはおそく最強風速は吹き始めの1時間ぐらい後に現われるのも特徴である。

II) 低気圧との関連

前例と同じ資料を用いて神戸と徳島の2官署の場合について低気圧の経路上に強風の継続した場所を図示したのが第7図である。神戸は徳島に比しその回数が非常に多い。図中マル印間が強風10m/s以上吹いていた地点である。

神戸の場合低気圧が太平洋を通る時は大体130°線に低気圧が達した頃から強風が吹き始め遠州灘に達した頃から弱まるようで大体台風の場合と変らない。ところが低気圧が日本海を通過する場合は低気圧自身の強風でなく背面に迫る高気圧との関連で吹く季節風が多いのでその吹き始めはおそく大体低気圧が東経136°線に達した頃に吹くことが多い。又吹き終りは北海道西岸から秋田沿岸に多く現われるが強い季節風は2～3日も吹き続くので遠くオホツク海から本邦東方洋上に低気圧が去るまで継続する。低気圧の日時については神戸の場合余りにも多いので附表にすることは出来なかった。

次に徳島の場合については例題も非常に少ないが図からも分るように太平洋岸を通過する場合は殆んどなく何れも日本海を通過する場合に限られている。その内大部分は裏日本側に近づいて通つた場合に現われているのも一つの特徴である。

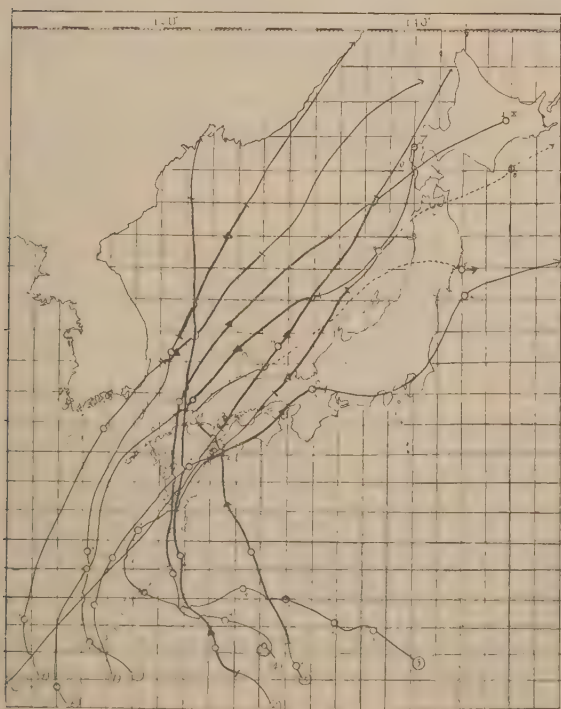


a. 神戸の例台風が神戸の東側を通過した例

第6図 各地の強風と台風経路との関係図

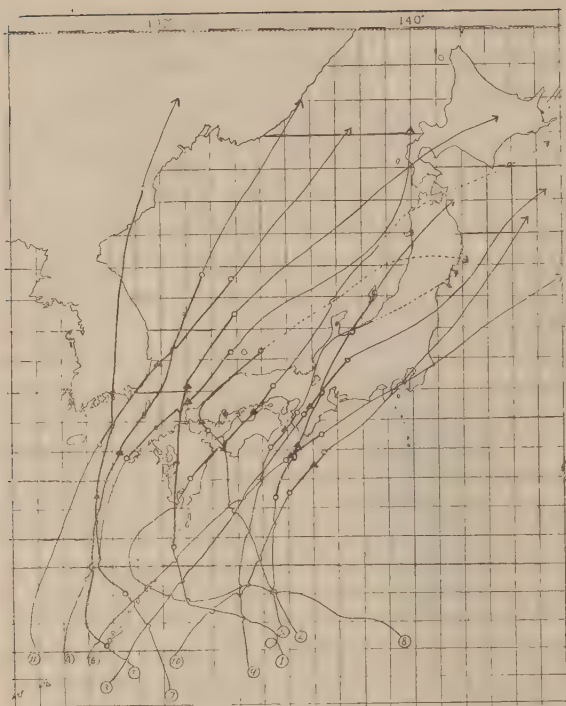
図中大線は10m/s以上の強風があつた地域。
三角印は最強風速を観測した地点。
台風番号は下表の通り。

型	昭和 和	台風 番号	月	日	暴風 始め	吹統 終り	時 間	最大 風向	風速	起 時
					h m	h m	h		m/s	h m
1	29	14	9	18	11.50	21.20	10	NW	20.5	20.30
2	30	25	10	11	04.40	11.30	7	NNW	18.2	05.40
3	30	26	10	20	10.10	14.50	4	NNW	18.8	12.50
4	31	15	9	27	03.40	10.00	7	N	21.7	05.10
5	33	5	7	22	11.40	23rd 01.10	14	NE	18.0	20.50
6	33	17	8	25	04.30	26th 02.00	22	NNE	25.7	19.20
7	33	21	9	18	17th 17.30	18th 06.20	13	NNW	20.1	02.50
8	33	22	9	26	02.40	24.00	22	NE	12.2	03.40
9	34	6	8	9	8th 09.10	9th 15.10	31	NNE	18.5	01.30
10	34	7	8	14	04.30	05.40	2	N	19.6	05.10
11	34	15	9	26	08.40	27th 00.20	17	NNE	29.3	17.30
12	34	16	10	7	23.40	7th 15.30	16	NNE	16.3	03.00



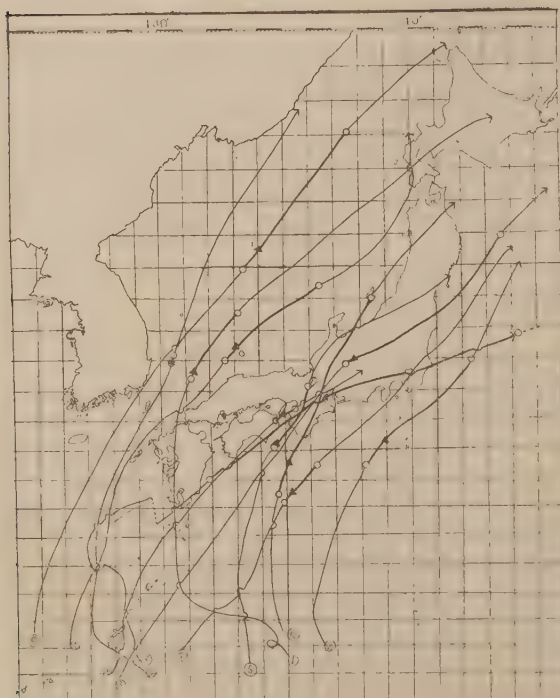
b. 同西側を通過した例

型	昭和 和	台風 番号	月	日	暴風 始め	吹統 終り	時 間	最大 風向	風速	起 時
					h m	h m	h		m/s	h m
1	29	5	8	18	13.10	19th 10.00	22	ENE	14.2	19th 05.20
2	29	12	9	12	12th 02.40	14th 17.30	64	ENE	15.8	13.00
3	29	15	9	26	05.30	15.10	10	E	22.6	09.30
4	30	22	9	30	29th 09.40	30th 23.30	47	E	14.2	16.30
5	30	23	10	3	2nd 14.40	4th 08.20	42	ENE	15.7	3rd 20.00
6	31	9	8	17	17th 07.40	18th 01.40	18	E	19.6	15.40
7	31	12	9	10	10.10	17.20	8	E	13.9	15.20
8	32	10	9	7	7th 17.00	8th 00.50	8	E	15.5	18.50
9	34	14	9	17	16.00	18th 00.10	9	SSE	13.7	16.30



c. 徳島の例

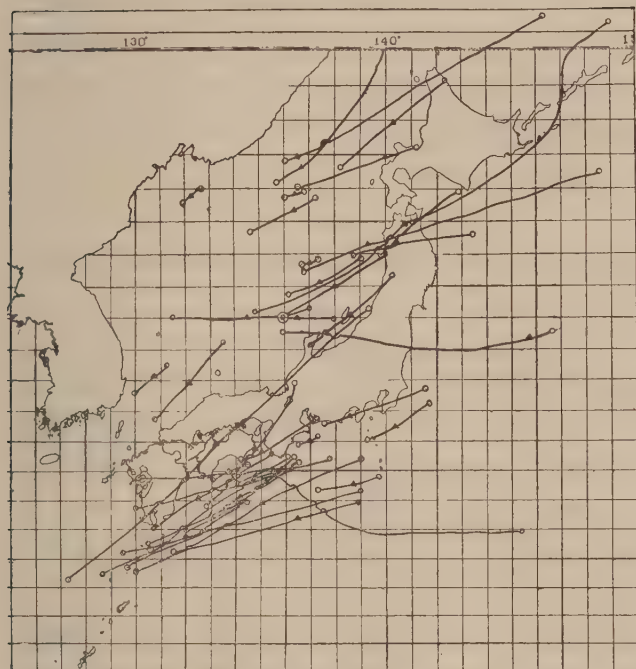
型	昭 和	台 風 名 号	月	日	暴風 始め	吹続 終り	時 間	最大 風向	風速	起 時
					h m	h m	16方位	m/s	30th	h m
1	30	22	9	30	09.40	15.50	31	SE	24.8	09.30
2	30	23	10	3	04.20	19.00	5	ESE	17.1	06.10
3	30	26	10	20	11.40	15.10	4	W	15.3	12.10
4	31	9	8	17	22.50	14.50	16	SE	24.2	08.30
5	31	12	9	10	05.50	13.30	56	SE	23.8	00.20
6	31	15	9	27	04.50	08.00	4	NW	12.2	05.00
7	32	7	8	20	12.40	00.40	61	ESE	19.0	15.10
8	32	10	9	7	23.40	17.20	18	SE	23.9	14.40
9	33	17	8	25	12.00	19.00	7	NNE	21.6	17.10
10	33	21	9	18	18.00	23.00	5	N	16.6	22.00
11	34	14	9	17	07.00	22.00	15	SSE	21.6	14.50
12	34	15	9	26	13.00	02.00	14	N	26.1	17.30



d. 多度津の例

型	昭 和	台 風 名 号	月	日	暴風 始め	吹続 終り	時 間	最大 風向	風速	起 時
					h m	h m		m/s	h m	
1	30	22	9	30	11.00	18.50	8	SSE	13.2	11.10
2	30	25	10	11	06.10	16.50	11	N	14.7	09.30
3	30	26	10	20	15.00	23.10	9	WNW	14.0	15.10
4	31	9	8	17	14.20	01.40	11	WSW	19.0	16.10
5	31	12	9	10	08.10	08.32	1	S	10.0	08.10
6	33	17	8	25	13.30	23.00	10	NNE	13.5	13.40
7	33	21	9	18	16.40	22.00	6	NNE	12.4	17.20
8	34	6	8	9	12.10	01.30	38	WNW	15.2	06.40
9	34	14	9	17	23.20	09.10	10	WSW	13.7	00.10
10	34	15	9	26	13.20	02.00	13	N	25.7	16.30
11	34	16	10	7	01.30	12.00	3	N	13.0	11.00

第7図 神戸、徳島の強風と低気圧の経路
 図中丸印の区間が強風の吹いた地域。
 三角印は最強風の地点

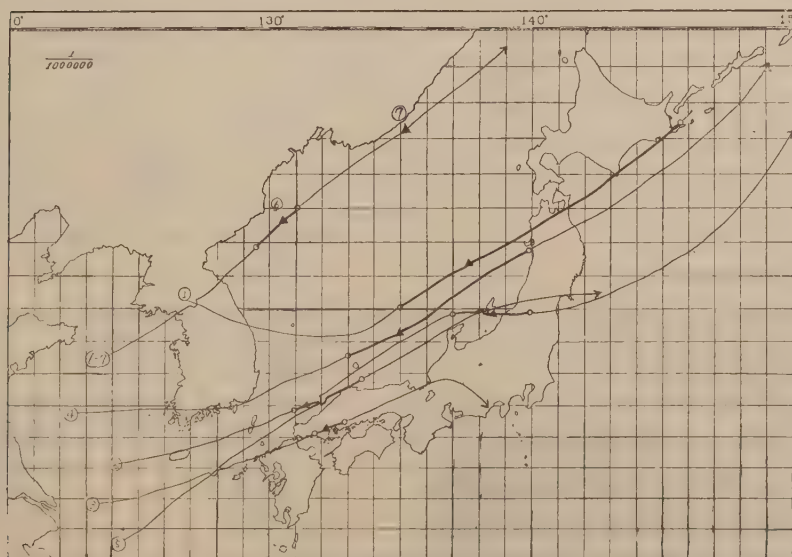


a. 神戸の例

別表

低気圧番号と風速値 (徳島)

型	昭和	月日	最大風向	風速	暴風	吹続時間
				m/s h m	h m	h m
130	22	0	WSW	17.4 07.30	02.50	20.30 18
232	2	3	SE	15.8 09.40	09.10	13.10 4
332	6	27	SE	12.5 14.30	14.20	15.10 1
432	12	13	S	18.4 02.20	00.00	10.50 11
533	12	6	WNW	13.2 23.20	21.40	00.40 3
634	4	4	SSE	18.7 15.00	12.00	16.00 4
734	4	5	WNW	16.1 01.50	01.50	— 1



b. 徳島の例

9 む す び

風の観測は場所や測定高度により非常に異なるものであるが、そのような制約を無理して統計し整理した。又それ自身方向と大きさをもつ一つのベクトルである為、ここで統計したような簡単な算術平均ではその一部面のみしか取り上げていないくらいがあるが所謂学問的なものよりは一般的に分り易くしたつもりである。時間的な制約と風速観測の変遷とにより長期間の統計は数が少なく、ものによれば1年間程度の資料の整理のみの場合もあつたのは残念である。

§ 2 内海定期船の海上気象観測の統計と沿岸測候所との比較

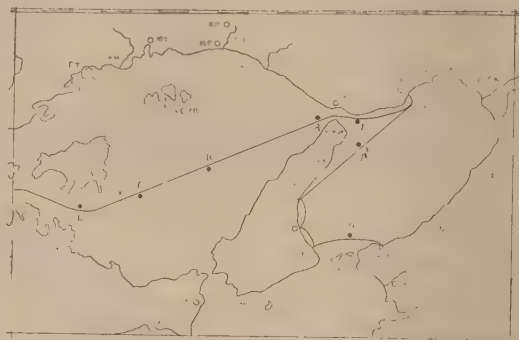
1 は し が き

昭和33、34年の両年間で神戸—別府、神戸—讃岐、神戸—洲本—深日の各航路を運航している関西汽船所属の船舶から資料の提供を受け整理した。

ここで整理したものは別府航路は「るり」「こがね」丸の2隻、讃岐航路は「おとわ」「ひかり」丸の2隻、洲本航路は「はやぶさ」「天女」「徳島」「姫高」丸の4隻であつた。この内別府航路、讃岐航路は主として播磨灘の海上風として又洲本航路は大阪湾の海上風の調査の対称として取り上げた。

しかしこの種船舶は測器を取り付けていないので航海士の目視観測によつてゐる為その精度はかなり疑わしい。その理由の一つに往々にして船の進行方向と反対の方向の風が極めて多い。これはこれ等の船が船足の早いので風の弱い場合で、而も夜間等では観測が困難になりこのような結果になつたのであろう。

次に船の観測は4時、8時、12時、16時、20時、24時の6回観測されているが、大阪湾も播磨灘も狭いのでそれ等海域で観測される回数は1～2回程度である。しかし船が定期であるので大体その位置は固定していることが多い。その内比較的観測回数の多い処を取り上げその地点を地図にプロットした。ここではこの地点の風配図を作つたり、又神戸との比較をした。尚最後に播磨灘海域で観測した強風と沿岸官署との比較をして風向別にみた沿岸官署の代表性を調べた。



第8図 定期船航路と観測点番号

§ 2 季節別風配図

前節で説明した各地での風を統計し風配図を作成した。その図表は第9図にのせた。図の作製上一枚に製図できなかつたので、B、D、E、G点とA、C、F点とに分割した。

一般に定期客船は非常に時化た場合には初めから出航を見合わせる事が多いので暴風時の観測は全然なく、風力最大で7程度までである。又外洋に比し総じて穏やかである為平均すれば勢い風は弱く風力の2～3程度になり余り特徴は出て来ない。

以下各季節別に簡単に説明しよう。

冬期。

全般に西寄りの風が卓越し、又同方向の平均風力も強い。しかしC、F、G点では北西の風も多い。

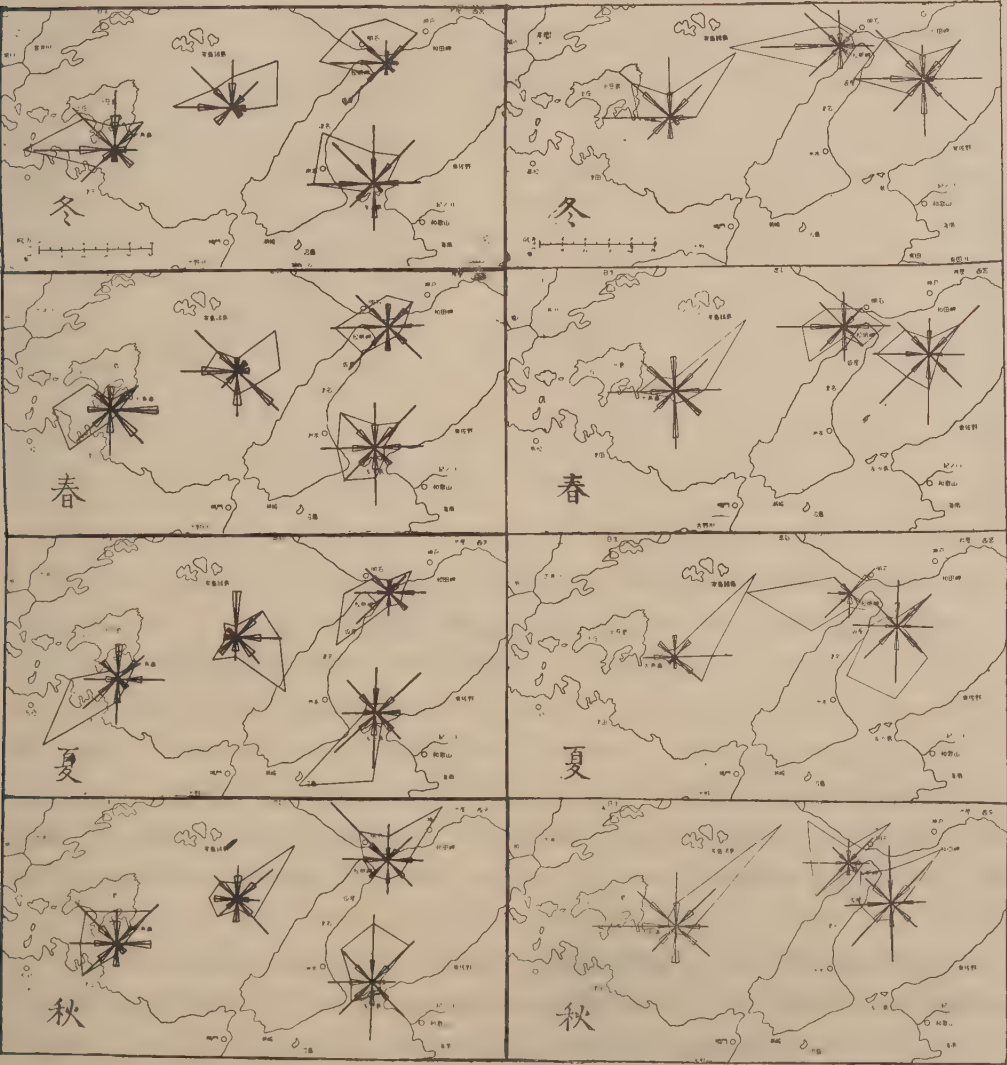
播磨灘の中間点であるB、C点では北東風が多いがこれは進行方向に沿う風である為若干疑問である。最大風力は7でA、D、F点で観測されその風向は西風である。

春期

風向には余り変化はなく大体各方向共、平等に吹き顕著な特徴はない。平均風力は最大4でB、C、D点で現われているが何れもその回数が少ないので信頼度は薄い、B点で南東風力4は後述するがこの附近で南風の風波が高いことと合せると特徴のある強風の風向ではないかと思う。最大風力は階級6でF点の南、南西、A点の西風がある。

夏期

風向は南西から南寄りが卓越する。C点で北東の多いのは観測上の誤差の為であろう。又風力は全



第9図 定期船で観測した季節別風配図

般に弱い。最大風力はG点で階級5を観測しその風向は北東である。

秋期

風向は北東から北西の間の風が卓越し、南から南東の風が少ない。平均風力は3以下で特徴はない。最大風力はC点で観測され、その風向は西風で階級7である。

3 神戸と播磨灘各点で観測した船上風との風向比較

船上観測風は§2でも述べた通り可成り不正確ではあるが一応神戸の風と比較してみた。比較した地点はA、B、Cの3地点に限定し風向の比較を行なった。その結果は附表9の通りになるがA地点では神戸と可成りよく一致している。B、C地点ではその相関は可成り悪い。

B点

A点の風 神戸の風	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
N	2	9	5	4	1	2	2	1
NE	1	8	2	2	3	3	2	1
E	—	4	1	1	—	—	—	—
SE	—	—	1	1	—	—	—	—
S	—	2	1	1	—	1	—	1
SW	3	4	7	3	2	5	5	2
W	—	8	3	4	2	3	8	9
NW	3	10	7	5	1	—	4	7

第9表 神戸と海上風との風向比較

A点

A点の風 神戸の風	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
N	5	1	—	—	1	—	1	1
NE	1	2	4	1	—	—	1	4
E	1	5	3	3	2	5	7	2
SE	—	8	1	1	—	3	6	7
S	1	4	2	2	1	8	4	3
SW	—	3	3	3	2	12	13	5
W	2	2	—	1	—	5	21	3
NW	—	—	—	—	—	2	5	4

C点

A点の風 神戸の風	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
N	12	86	17	7	1	1	4	7
NE	2	40	1	3	4	—	1	2
E	—	2	1	2	—	—	—	—
SE	—	1	—	—	—	—	2	—
S	1	4	1	1	—	1	—	—
SW	2	8	4	6	1	2	1	1
W	4	23	5	3	—	6	23	21
NW	12	48	8	1	2	—	6	7

4 播磨灘と沿岸気象官署との比較（風力4以上）

前節で神戸との風向比較を行なったが風の弱い場合には観測精度が落ちるので、今回は風力階級が4以上の場合のみを取り上げ各沿岸気象官署との比較を行なった。この為観測回数が少なくこの種の統計には不向きで決定的な結論を出すところまで行かないが大体の傾向はつかめると思う。

方法として従軸には船上で観測した風力4以上の風向別の回数、平均風力を掲載し一方横軸には神戸、徳島、洲本の沿岸7官署の同時刻の風向、風力の内最多風向を示してある。附表中不定とあるは風向が色々あつて最多風向が決まらなかった場合を示している。又太字で示してある処は沿岸官署の風と船上観測の風とが比較的よく一致しているところである。即ちその風に対する代表性のある官署である。

例えば北東風は神戸、南東風は徳島、南風は余りよくないが徳島、洲本、西風は神戸と多度津、北西風は洲本、北風は多度津の各気象官署の風が比較的代表性が大きい。東及び南西風は観測回数が少ないので代用性の官署は決められなかった。姫路、岡山、高松の各官署はその官署の地形の影響を受け可成り風が弱過ぎ、又風向も同じでないことが多いので役立ち難い。

播磨灘の海上予報や海上風の推測には先程述べた気象官署の特定の風を応用することによつて予測出来そうである。

第10表 海上風と沿岸官署の風の比較

海上風			官署 風名	神戸	徳島	高松	多度津	岡山	姫路	洲本
風向	回数	風力								
NE	13	4.5	最多風向と回数	NE 6	不定	不定	不定	不定	N 6	N 6
			平均風力	4	2	2	3	2	2	5
E	3	5	最多風向と回数	不定	不定	不定	不定	不定	不定	不定
			平均風力	2	1	2	1	1	3	3
SE	10	4.4	最多風向と回数	不定	SE 8	不定	不定	不定	不定	S 6
			平均風力	3	5	3	3	3	3	3
S	6	4	最多風向と回数	NE 4	SE 3 S 3 SE 5 S 3	不定	不定	E 3	不定	SE 3
			平均風力	3	5	2	2	3	3	6
SW	2	4	最多風向と回数	不定	NW 1	不定	W 1	NW 1	不定	不定
			平均風力	3	3	3	5	3	2	3
W	17	4.6	最多風向と回数	W 14	W 12	W 13	W 13	W 12	W 11	W 13
			平均風力	5	4	4	5	3	3	4
NW	21	4.6	最多風向と回数	W 14	W 13 NW 8	W 14 NW 5	W 16	W 16	W 15	NW 16
			平均風力	4	4	4	6	3	2	4
N	9	4.5	最多風向と回数	N 4	NW 6	不定	N 7	NW 4	NW 4 N 4	N 4
			平均風力	4	3	3	4	2	3	5

5 むすび

内海定期船の資料は不正確なことが多いので、統計を取つた場合疑問な点が多い為結論的な結果は得られなかつた。しかし最後の節で述べた風力4以上の場合のみを取り上げ、沿岸気象官署との比較は資料は少なかつたがある程度役立ち得ると思う。

§ 3 風と波浪との関係

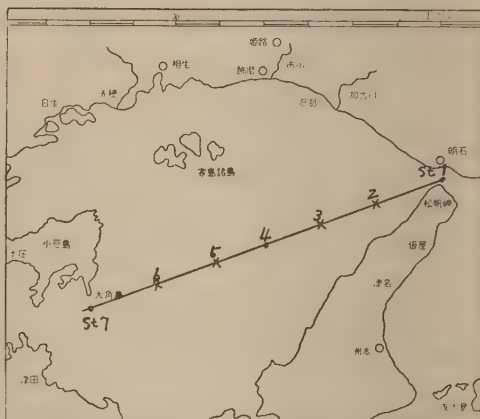
1 はしがき

海上の風と波浪の同時観測は規則的に行なわれていない為、この種の調査には資料が不足し決定的な調査は行なわれない。近い将来春風丸によつて組織的な観測を実施したい考えである。ここでは過去において当台職員が別府航路に便乗し観測したものと、燈台において観測されたものを整理し報告する。又大阪湾については春風丸による観測資料を整理した。この内前二者の観測は波浪観測が階級で行なわれ、又風速の観測においても目視、又は極く簡単な測器によつてゐる為、定量的な統計は不可能で勢い定性的な論議を出ない。一方後者の場合は定量的な取扱いが可能であるが、何分強い風の資料が少ない為につき込んだ調査はできなかつたが、若干理論値と比較することができた。その為外国ですでに研究されている風と波浪との関係式を用いて一応作図した。しかしこの結果が必ずしも内

海東部にそのまま適用されるとは限らないし、又図の作製途中において色々な疑問点もあつた。残念ながらここではその良し悪しについて議論するだけの資料を持ち合せていないので、今回はこのまま報告することにした。

2 便乗観測による波浪観測

1950年～1953年の間、関西汽船所属の定期航路に便乗し海上気象課員が観測をした資料に基づいて風と波浪との関係を調査した。船上での風の観測は携帯用の風速計を用い、又波浪の観測は目視による波浪階級によつた。観測地点は航路上に第10図のように選定した。この内1、4、7地点は別府航路に便乗の際観測した地点で1から7までのすべての地点は高浜、多度津航路に便乗したときに観測した地点である。この観測の総回数は34回あり、その内訳は別府航路17回、多度津航路12回、高松航路5回となつている。しかし強風時の観測は少なく本観測時の最大風速は18m/s以下のときに限られている。更に内海は浅瀬や潮流の影響があつて、波浪自身が単に風の力のみによつて起つていたとは考え難い点もあり、風と風浪の関係を



第10図 播磨灘で観測した地点番号

第11表 各場所での波浪階級と風速との関係

風向 場所	NE～NW	NW～SW	SN～SE	SE～NE
No. 1	$y = 0.25x$	$y = 0.25x$	$y = 0.25x$	$y = 0.26x$
No. 4	$y = 0.28x$	$y = 0.29x$	$y = 0.42x$	$y = 0.27x$
No. 7	$y = 0.29x$	$y = 0.28x$	$y = 0.26x$	$y = 0.28x$

図示した場合可成りパラッキ、簡単な一次式で表わすことはできないが、敢えてこの両者の関係を一次式であわし、特に観測点の多い St. No.1、No.4、No.7 についてはできる限り風向別に調査した。その結果は左表の通りである。

以上の結果は予想に反して、各地点での風速と波浪階級との関係は風向別に余り差異を生じていない。このことは理論的に考えられるフェツチの考え方を全然無視したことになる。例えば St. No. 4 の地点を除けば No. 1 も No. 7 も共に風向によつて極端なフェツチの差がある。従つて当然波浪にも影響が出るべきである。ところがこの両地点は殆んど風向別に差がない。逆に各方向共同程度のフェツチをもっている No. 4 において南寄りの風が可成り極端に係数が大きくなつている。この事實は風浪プラスアルファーとして鳴門越えのうねりをもあわせて観測したのでないかと思う。その他の地点 No. 2、No. 3、No. 5、No. 6 は資料が少ないのでここでは省略する。

3 灯台の観測資料の統計と整理

内海の灯台の波の観測は現在中止されているので勢い可成り以前の資料によるより仕方がない。ここで用いた資料は1948年発行の本邦海岸気候表(水路局発行)と、海上保安庁灯台部発行の気象調査報告(昭和26年、昭和27年)のみから収録した。従つて風と波との関連については調査できなかつた。

1) 波の平均の強さ

波の強さを0から6までの7階級に分け1932年～1936年までの5ケ年間の平均を毎月別に統計され

たものを抜萃したのが次表である。

ここでは江崎と大角灯台の分を載せた。

第12表の結果は季節風の卓越する1月に若干風波が、立つがその他の月は平均すれば極めて穏やかな日が多いことを示している。

第12表 月別平均波浪階級1932～1936年

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
地名													
江崎	1.8	1.4	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2
大角鼻	1.4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.0	1.2	1.0	1.1

第13表 階級別の回数 1951～1952年

階級	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
場所										
江崎	142	374	135	71	9	0	0	—	—	—
大角鼻	236	237	140	86	14	6	2	—	—	—
友ヶ島	363	194	81	70	19	3	1	—	—	—
大阪港	86	195	222	128	31	27	6	—	—	—

II) 階級別に統計した回数

昭和25、27年の両年の資料は波浪階級のとり方が変り階級が0～9の10階級にとつてある。この両年の資料から観測された波浪階級を統計すると13表のようになる。

以上の資料から見る限り大阪港が最も強く出ているが、これは同港で西風が吹く場合、

風波の収斂が起る為でないかと思う。

4 春風丸の観測による大阪湾の波浪*

昭和27、28年の2年間は海洋観測の為、春風丸は毎月大阪湾を航海したのでその時の海上気象観測資料を整理調査した。

海上風は春風丸の4杯ロビンソン風速計による値を用い、波高は目視による観測であるが、風の強い時には航海ができず観測結果は殆んど10m/s以下のものであつた。観測点は第11図に示した。

ここでは上記観測資料の吹送距離による変化を J. Darbyshire の計算値と比較検討した。しかし春風丸の風速は観測時10分間の平均風速であり、J. Darbyshire の計算式の風速は前3時間の平均風速を用いているので、風速については若干の相違がある。春風丸の資料では前3時間の平均風速を求め得ないので10分間平均の風速をそのまま使つて波高と風速との観測値を適当な吹送距離に區別して、風向別に描いたのが第12図である。図中の実線は J. Darbyshire の計算値であるが総べて風速は10m/sとして求めたものである。以下風向別に説明する。



第11図 大阪湾の観測地点

(1) 北風 (第12図 N-1、N-2、N-3)

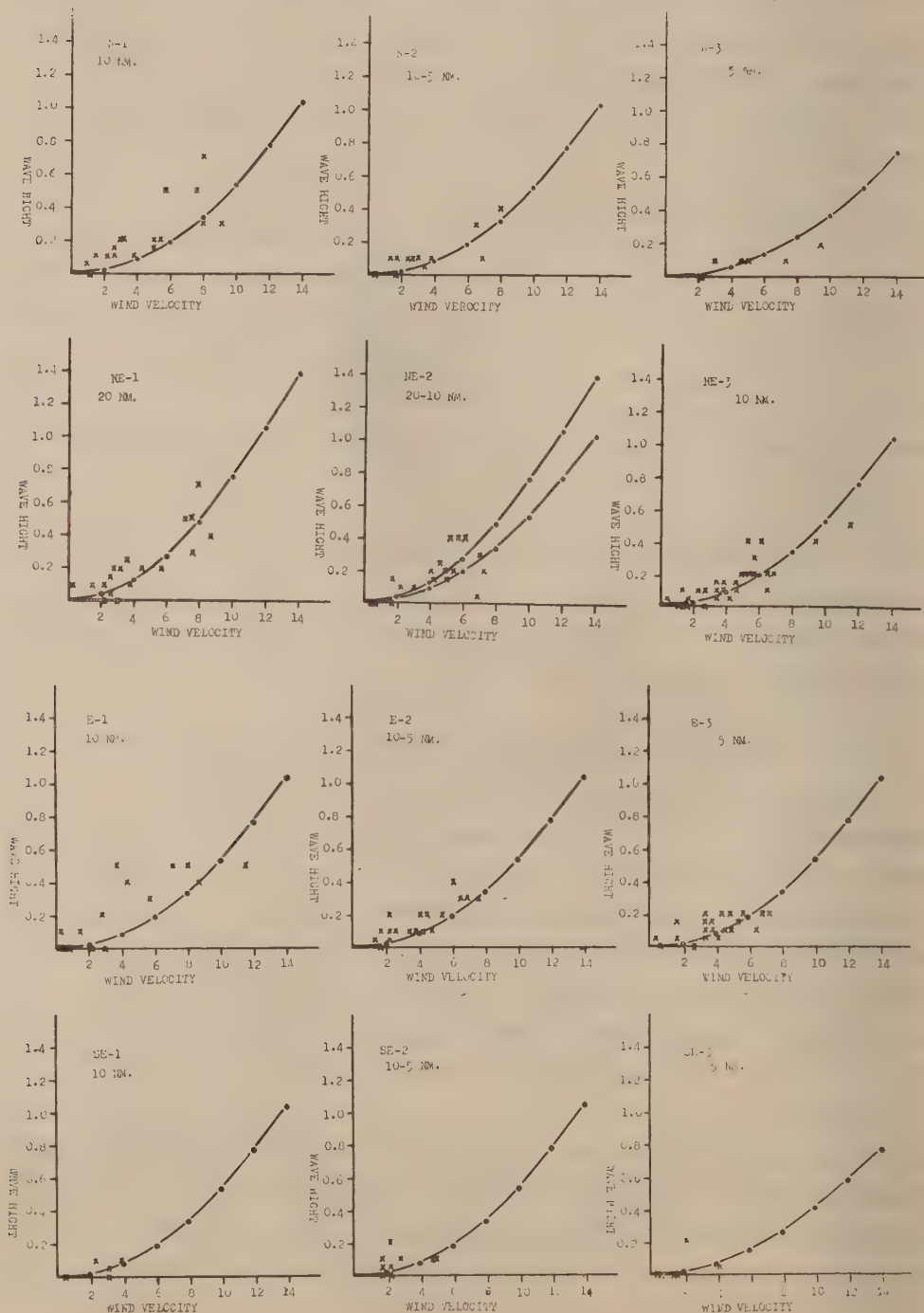
図で分るように吹送距離による変化が可成り明瞭に出ている。吹送距離によつて観測点を分けると、10哩以上では8, 9, 10, 12, 13, 14, 10～5哩では2, 3, 4, 6, 7, 11, 5哩以下では1, 5である。吹送距離10哩以上の観測値は15哩の計算値より更に大きい値を示しており、湾口の観測点10で最も大きい値を示している。これは友ヶ島水道から侵入するうねりや潮流の影響によるものと思われるが詳細は

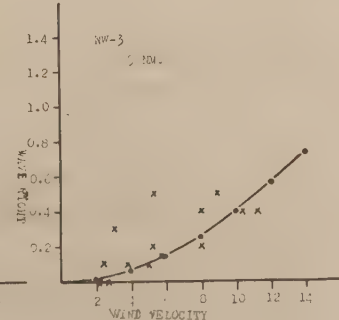
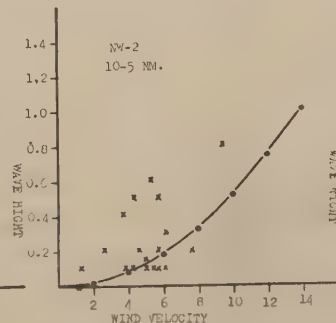
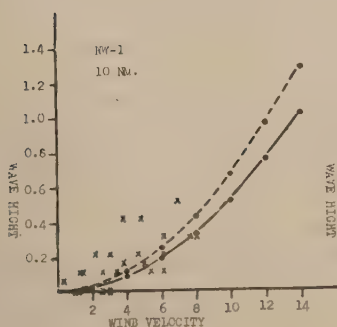
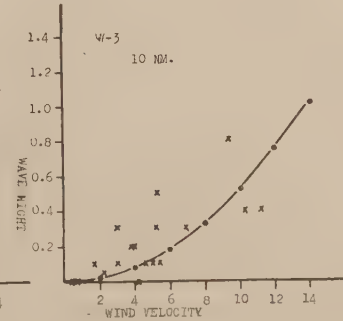
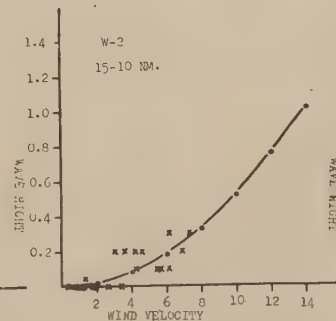
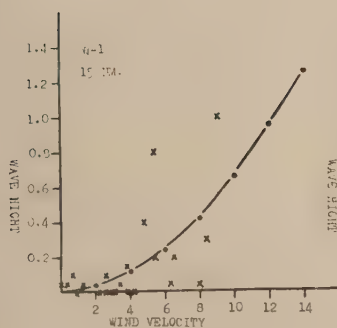
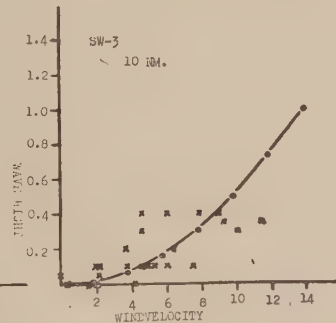
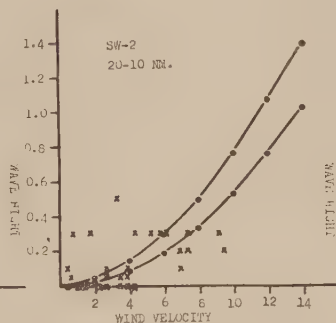
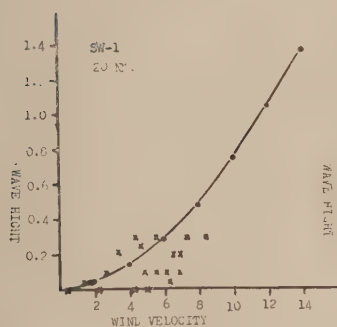
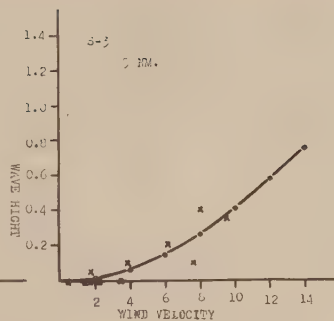
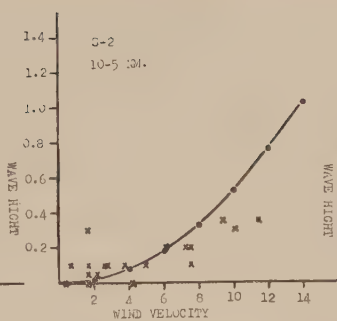
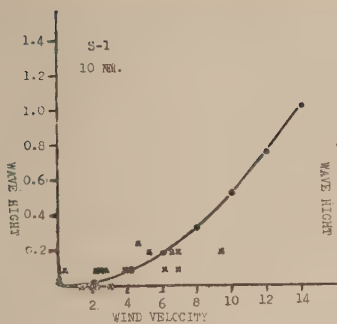
* この項 海上気象課 矢吹文太郎

不明である。吹送距離が10～5 哩及び5 哩以下の場合は計算距離によく合っているといえよう。ただ、

第12図 風速と波高の関係図 (×印は観測値、風速m/s、波高m)

実線は J. Darbyshire による計算値 (風速:10m/s、吹送距離:哩)





5 哩以下の場合は観測資料が少ないのでその精度については不明である。

(Ⅱ) 北東風 (第12図 NE-1、NE-2、NE-3)

北東風の場合は南西風の場合と共に大阪湾の長軸方向であるので対岸距離は最長であり、吹送距離を10哩毎に分けて作図した。20哩以上の観測点は3, 4, 9, 10, 20~10哩では2, 7, 8, 13, 14, 10哩以下では1, 5, 6, 11, 12である。20哩以上の場合は大体計算値に近い値を示しており、北風の場合同様観測点10では若干大きい傾向を示している。20~10哩の場合は20哩の計算値に近い値を示している。10哩以下の場合は計算値に近い。

(Ⅲ) 東風 (第12図 E-1、E-2、E-3)

東風の場合、対岸距離は20哩程度であるが、最も西側の観測点は15哩程度であるので、吹送距離を10哩以上、10~5哩以下に分類した。10哩以上の観測点は1, 2, 3, 4, 10~5哩では6, 7, 8, 9, 10, 5哩以下では5, 11, 12, 13, 14の各点である。10哩以上では計算値より可成り大きく、観測値のバラツキは大きい。また、これらの観測点は潮流を受け易い所にあるのでその影響を多分に受けている為と推定される。特に、明石海峡附近では潮流の影響が大きい。10~5哩では吹送距離10哩の計算値より大きく15哩程度の計算値に近い。5哩以下でも5哩の計算値より大きく、10哩程度の計算値に合致しているらしい。

(Ⅳ) 南東風 (第12図 SE-1、SE-2、SE-3)

南西風の場合、吹送距離10哩以上の観測点は1, 2, 3, 10~4哩は4, 5, 6, 7, 8, 9, 5哩以下では10, 11, 12, 13, 14の各点であるが、資料が非常に少ないので明瞭ではない。

(Ⅴ) 南風 (第12図 S-1、S-2、S-3)

南風の場合の吹送距離10哩以上の観測点は1, 2, 3, 5, 6, 10~5哩では4, 7, 8, 9, 5哩以下では10, 11, 12, 13, 14である。図で分るように大体計算値に合致しているが、10哩以上の各点では若干のバラツキが認められる。

(Ⅵ) 南西風 (第12図 SW-1、SW-2、SW-3)

南西風は北東風の逆の場合で、20哩以上の吹送距離の観測点は5, 6, 11である。観測値に極端な値がなく20哩の計算値で代表できよう。20~10哩の観測点は1, 2, 7, 8, 12, 13であるが、これらの各点は湾の中央部及び明石海峡の東に位置しており、観測値の分布状態は余り良くない。特に、明石海峡の東側では高目になる傾向が認められる。10哩以下では3, 4, 9, 10, 14の各点が相当しているが、大体計算値に近い。しかし、淡路島側の観測点、友ヶ島水道に近い場所では若干高目になついる。

(Ⅶ) 西風 (第12図 W-1、W-2、W-3)

西風の場合は東風の逆の場合であるが、これを15哩以上、15~10哩、10哩以下に分類した。これは東風の場合と異なり、明石海峡距離を何処から測るかの問題がある為である。15哩以上の観測点は11, 12, 13, 14の各点で計算値に合致しているといえるが、時には1.0m程度の波高になる事もあるようである。これ等の異常波高は1月の季節風時の観測値で大阪湾の風の分布状態に基因しているのではないと思われる。15~10哩は5, 6, 7, 8の各点で計算値通りの分布を示しているが、10哩以下の1, 2, 3, 4, 9, 10の各点では計算値より大きい。傾向として、西風の場合は吹送距離は余り関係ないとも考えられるが、風の分布状態と共に今後の観測調査の課題としたい。

(Ⅷ) 北西風 (第12図 NW-1、NW-2、NW-3)

西風と同様季節風時の観測が多く、その分布状態はバラツいている。中でも10湮以上の11,12,13,14の観測値がまとまった分布を示している方で計算値より大きい。10~5湮は6,7,8,9,10の各点

で、0.5m以上の波が立ち易いと思われる。特に図(NW-2)中の0.8m、0.6mを観測した観測点10点ではその傾向が強く、観測点6,7では計算値に近い値を示している。5湮以下には1,2,3,4,5の各点が相当し、計算値より大きい値を示している。

以上が春風丸の資料を整理した結果であるが、波を起す直接の原因である風の分布状態については未調査であり、潮流、うねり、との関係等の問題点も多く残っている。今後、風と波の問題を追求してゆく上の資料収集の一方法として、計算値から作成した波浪図を整理した結果により若干の修正を試み、それを第13図に示した。

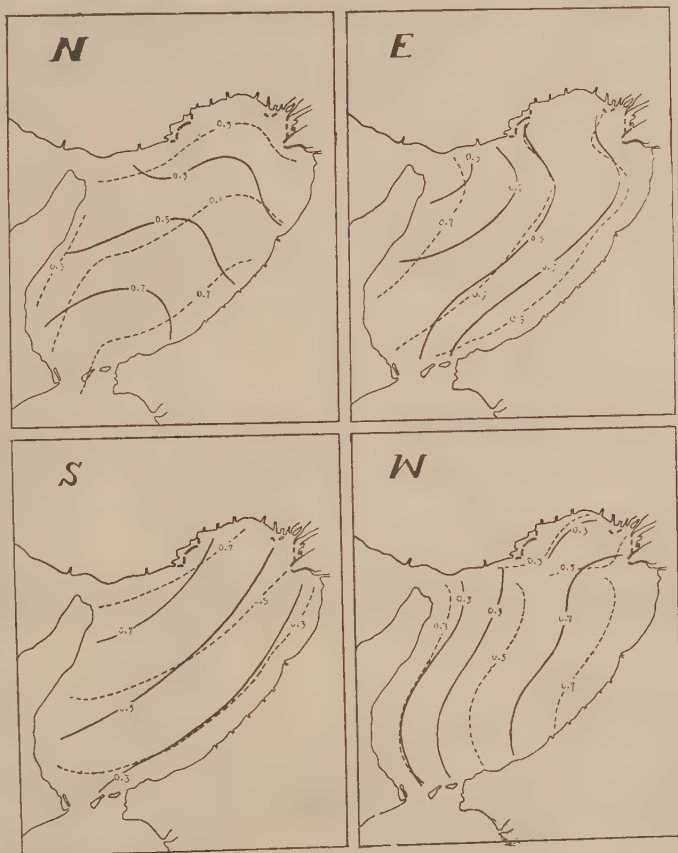
5 推定波浪図

§2、§3、§4で過去の

資料から波の統計や2、3の実例を示したが、それ等によると風の吹続時間や吹走距離との関係については春風丸による場合を除いては明瞭な関係がなかった。

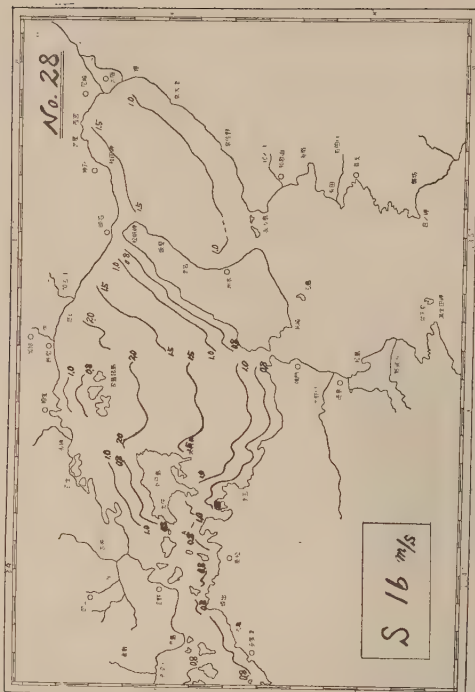
しかし理論的には波が風速、吹続時間、吹走距離によって成長することが分つている。又外国や国内でも多くの実測から実証されている。ここでは吹走距離の短い場合に比較的よい成績をあげているJ. Darbyshireの予報式によって推定することにした。

内海東部は播磨灘や大阪湾があり、これ等を結ぶ明石海峡があつて地形は複雑であり、又海上には大小数々の島が存在し、浅瀬もあつて単純に計算することは甚だ困難である。ここでは播磨灘と大阪湾の2つについて計算を行なつたが何れも孤立した湖の如く考え、外洋と接する友ヶ島海峡や鳴門海峡では恰も陸地である如く取扱つた。更に参考の為紀伊水道北部も計算したが、南風の場合は吹送距離の取り方に問題があるので計算しなかつた。



第13図 波浪予想図(波高m)

(破線は J. Darbyshireの計算値より求めたもの。実線は春風丸の観測結果によつて修正したものである。)



第14図 Darbyshire の波浪予想図 (風は 16m/s の場合のみ)

次に波は吹続時間とも関係があるが内海は吹走距離が短いため数時間以内に最高波高に達し大体定常状態になるのでこの場合の風速は3時間の平均風速をもつて代表し敢えて吹続時間は考慮しなかつた。

以上の関係を用いて内海東部の海面に起る波高を各風向別(8方位)及び10m/sから2m/s毎に20m/sまでの推定図を作成した。この図は勿論不備な点が多く今後詳細な観測から修正を行なわねばならないと思つている。ここでは紙面の関係上風速は16m/sで風向は東、南、西、北の4方位の場合のみを記載した。

6 む す び

最後の波浪予想図は別途印刷し関係方面に配布することにした。今後これ等の資料を実際に利用し実測値との関係を調査し検討したい。又近く春風丸により風と波との関連を運研式波浪計や目視観測によつて観測を行ない調査を行なうつもりである。

§ 4 海 難*

1 は し が き

神戸、大阪の2大貿易港を有し、西日本各地への海上輸送路に当る大阪湾、播磨灘では大小船舶の航行は本邦随一であり、大阪湾はともかく明石海峡、播磨灘は地形的にも複雑であるため通航量に比例して海難事故も極めて多い。

海難事故の中から気象が直接の原因であるものを海上保安庁(神戸、大阪、高松管内)の海難資料から1955~1959年までの5年間にについて統計的に調査したので報告する。本統計には台風の直接被害による海難は含まれていない。

2 海難の地域的発生状況

5年間に大阪湾では155隻、播磨灘では123隻の海難が発生しており、第15図にその地域的発生状況を示す。図の丸の中の数字は海区的にまとめた隻数である。

海区別に船種、風力、季節、昼夜等に細分したものを第14表(A)(B)に示す。明石海峡は経度135度線を境とし、東部は大阪湾、西部は播磨灘に区分した。



第15図 海難発生地域

* この章 海上気象課 西野新造

○ 大 阪 湾

海難の殆んどが大阪港と神戸港の内外で発生しており、機帆船、艀の事故が大多数である。事故は風力4、5の時が多く、時間的にも昼の方が夜よりも多いのは、港での作業中に強風に遭遇したためによるものと思われる。艀の事故の集団的発生は作業中の方が多いようである。

季節的にみると、大阪湾は冬の西風が多く、神戸湾は冬以外に夏季にも多いのは、四国沖に低気圧、台風がある場合の東の強風の時に多く発生しているためであろう。

○ 播 磨 灘

機帆船の航路が同灘の北岸沿いであるため北部に多く、特に明石―飾磨間に多い。汽船では明石海峡と小豆島付近に多い。

季節では同灘がかなり広大であるため、冬季は航行途中で西の強風に遭遇して発生した事故が殆んどである。

昼夜別では大阪湾とは逆で航海中に遭遇していることが多いので夜間の方が多い。

3 海難発生当時の風力と船の大きさ

事故発生当時の風力と船の大きさを主眼として、海難を細分してみたものが第15表(A)(B)であり、両海域の特徴は

○ 大 阪 湾

50トン以下の機帆船の事故の多いこと、風向が西寄（特に大阪湾）と東寄（神戸湾）の2方向が多かったことである。

○ 播 磨 灘

機帆船の事故が船の大きさに無関係で風力4、5の時に多いこと、海難種類が浸水以外に乗場が非常に多かつたことである。

なお両海域共、風力3以下では濃霧による事故がかなりあり、特に大阪港と小豆島北岸及び南岸に多かつた。

4 海難と気圧配置

事故発生当時の天気図から気圧配置について大別したものが第16表(A)(B)である。

大阪湾、播磨灘ともに冬季の海難は日本海低気圧と季節風に遭遇した場合が殆んどであり、特に播磨灘では日本海低気圧が日本海中部で急速に発達している時と、同低気圧の寒冷前線の通過時の強風に遭遇している場合が多かつた。

大阪湾では第16表(A)の3がかなり多いのは神戸港の事故である。

移動性高気圧による海難は荒天でなく霧の発生による視界不良が原因となつている。

5 海難の実例

過去に於ける大きな海難事故の殆んどが台風の直接被害であり、普通の海難事件としては余り大きなものはなく、これまでの主な台風によるものを示すと

○ 昭和8年10月20日の台風で別府航路の屋島丸（946トン）が高松から須磨沖航行中に転覆、沈没し66名の死者を出した。

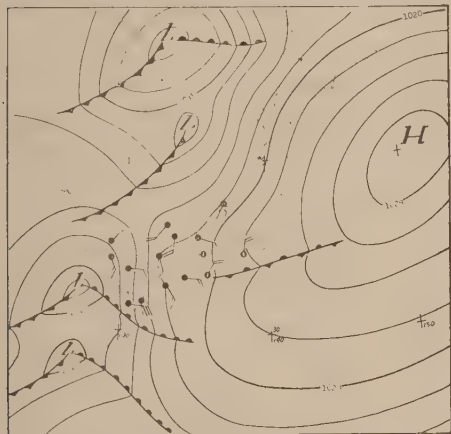
○ 昭和9年9月21日の室戸台風で神戸港に於てアメリカ丸を始め、汽船9隻、機帆船9隻、漁船57

隻の事故があり、大阪湾ではうる丸、東亜丸の他汽船33隻が被害を受けた。

○ 昭和25年9月3日のジューン台風では神戸港では辰春丸、備後丸等10隻、大阪港ではあけぼの丸、あきつ丸、太平丸と小型客船等の外に23隻の被害があつた。次に普通海難の特殊なものについて、その実例を2つ示す。

○例(1) 昭和24年11月12日の美島丸沈没事件

美島丸は138トンの小型貨客船で12日02時10分小豆島草壁港を発し、神戸に向う途中、02時50分大角鼻灯台を通過し、10節で航行中、03時50分頃大角鼻灯台東北東約7哩の地点で船体左舷に傾斜し、そのまま沈没した。このため52名の死亡又は行方不明者が出た。この事故の原因については海難審判



第16図 地上天気図 昭和24年11月12日3時

の結果では一低乾舷*の船に於いて舷窓の閉鎖を怠る運航上の過失一となつている。しかし当時の気象状況や審理経過によると沈没地点域に気象、海象の局地的な特異現象があつたのではないかと究明に努力したが、明らかでなかつた。ただ当時高松地方気象台の調査によると12日3時の天気図(第16図)では三陸沖の高気圧から吹き出しの東風は気圧傾度が緩やかなため、地形による偏向と夜間の海陸気温差とのたので、播磨灘に弱い収斂線が出来て、美島丸が沈没当時にS Eの強風及びうねりを受けたのは、この収斂線の南側で紀伊水道方面からのS E風の浸入によるものであると報告している。

○例(2) 昭和30年3月13日の濃霧による海難

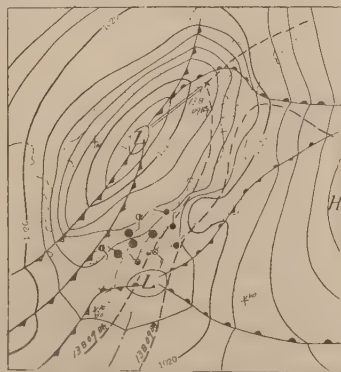
瀬戸内海では13日00時から06時頃までに濃霧が発生し、備讃瀬戸東部において小型船15隻の海難事故があつた。

事故発生場所

- | | |
|-------------|-------------------------|
| ・ 男木島…… 3 隻 | ・ 直島…… 1 隻 |
| ・ 高 島…… 3 隻 | ・ 玉野市犬戻鼻、蛸崎、渋川沿岸……各 1 隻 |
| ・ 荒神島…… 4 隻 | |

11日午後、黄海と東支那海に発生した低気圧は、東北東に進み、12日21時には日本海中部と四国沖に達した。(第17図参照) この2つの低気圧に挟まれた内海では濃霧が発生したが日本海の低気圧からの寒冷前線の通過で霧は消滅した。

この濃霧の発生は12日21時の西日本での気温分布をみると朝鮮海峡から山陰沖にかけて暖気が舌状的に突入しており、内海は逆に冷氣であつたので、一応暖気東進が原因と考えられたが、高松、多度津での気温が何等変化を示さなかつたので一概に寒暖両気の接触が発生の原因とは云えないようである。



第17図 地上天気図
昭和30年3月12日21時

* 註 低乾舷とは、船の中央部に於いて水面より上甲板の舷側までの高さの低い船を指す。

6 む す び

以上は最近5ケ年間に於ける大阪湾、播磨灘での気象による海難の統計的見地からその一端を報告したまでで個々の海難について究明しなければならないが、特に本調査の結果にも表われているように、冬季の機帆船の運航には関係者が気象に対する関心を高めるとともに細心の注意を払うことが望ましい。

第14表

地 域 別 に み た 海 難

(A) 大 阪 湾

		明石海峡 東 部	神 戸 港 付 近	大 阪 港 付 近	岸 和 田	湾中央部	洲本付近
船 種	汽 船	3	7	4	—	—	—
	機帆船	1	30	34	1	5	1
	漁 船	1	2	5	2	—	—
	その他	10	19	29	1	—	1
風 力 (霧	3 以下	3	13	23(10)	—	1	—
	4.5	6	3	27	1	2	—
	6.7	6	12	18	1	2	2
	8 以上	—	—	4	1	—	—
季 節	春	4	10	12	—	1	1
	夏	3	21	18	1	1	1
	秋	5	13	1	2	—	—
	冬	3	14	31	—	3	—
昼 夜	昼	12	37	41	2	3	1
	夜	3	21	31	1	2	1
計		15	58	72	3	5	2

(B) 播 磨 灘

		明 石 海 峡	高砂港 付 近	飾 磨 網 干	家 島 群 島	上 島 付 近	小豆島 北 側	大角鼻 付 近	小豆島 南 側	鳴 門 付 近
船 種	汽 船	4	2	1	—	—	—	5	4	—
	機帆船	28	11	12	14	7	8	5	1	4
	漁 船	2	—	3	2	—	—	1	1	—
	その他	—	7	1	—	—	—	—	—	—
風 力 (霧	3 以上	12(5)	4(1)	1	7(3)	—	4(4)	4(2)	4(4)	—
	4.5	14	10	12	4	5	3	5	—	2
	6.7	8	6	2	5	2	2	1	2	2
	8 以上	—	—	2	—	—	—	—	—	—
季 節	春	10	4	4	4	2	—	3	2	2
	夏	6	—	4	1	—	6	—	1	—
	秋	5	—	5	3	2	1	3	1	1
	冬	13	16	4	8	3	1	5	2	1
昼 夜	昼	18	8	9	5	2	3	4	1	2
	夜	16	12	8	11	5	5	7	5	2
計		34	20	17	16	7	8	11	6	4

第15表

船の大きさ、風力別からみた海難

(A) 大 阪 湾

船の大きさ		50 トン 未 満				50 ～ 100 トン				100 トン 以 上				計
風 力		3以下	4.5	6.7	8以上	3以下	4.5	6.7	8以上	3以下	4.5	6.7	8以上	
船 種	汽 船	1	3	3	—	—	—	1	—	2	1	2	1	14
	機 帆 船	17	12	10	—	5	7	6	—	4	4	—	—	71
	漁 船	1	2	3	4	—	—	—	—	—	—	—	—	10
	そ の 他	4	4	1	—	2	8	6	—	3	23	9	—	60
天 気	晴	11	11	3	2	3	8	5	—	3	8	4	—	58
	曇	6	11	8	—	2	2	6	—	2	8	3	—	48
	霧	4	—	—	—	2	—	—	—	4	—	—	—	10
	雨	2	5	6	2	—	5	2	—	—	12	4	1	39
	不 明	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
風 向	N	2	2	1	1	1	—	1	—	2	—	—	—	10
	NE	3	4	4	—	2	1	1	—	3	—	—	—	18
	E	2	2	2	—	—	3	1	—	1	10	—	—	21
	SE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2
	S	1	5	1	—	—	—	2	—	—	1	2	—	12
	SW	8	5	3	1	1	—	3	—	1	4	—	1	27
	W	2	7	5	2	2	10	4	—	—	8	5	—	4.5
	NW	4	2	1	—	—	1	1	—	1	5	2	—	17
	Calm	1	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	3
海 難 種 類	浸 水	8	12	6	—	4	6	3	—	2	13	8	—	62
	機関故障	0	1	2	1	—	1	—	—	—	—	—	—	5
	乗 揚	6	2	3	1	2	1	2	—	4	3	2	—	26
	転 覆	—	4	3	—	—	—	3	—	—	—	—	—	10
	沈 没	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	行方不明	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
	舵 故 障	2	—	—	2	—	1	1	—	—	—	—	—	6
	衝 突	2	3	1	—	1	6	—	—	3	7	—	—	23
	そ の 他	2	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	5
	漂 流	2	5	—	—	—	—	3	—	—	4	1	—	15
季 節	春	5	4	2	—	1	6	3	—	2	4	1	—	28
	夏	6	12	5	—	—	1	4	—	2	10	4	1	45
	秋	6	4	3	2	2	4	—	—	3	7	—	—	31
	冬	6	7	7	2	4	4	6	—	2	7	6	—	51
昼	6—18h	8	19	12	3	3	9	11	—	4	20	7	—	96
夜	18—翌6	15	8	5	1	4	6	2	—	5	8	3(1)	1	59

(B) 播 磨 灘

船の大きさ		50 トン 未 満				50 ～ 100 トン				100 トン 以 上				計
風 力		3以下	4.5	6.7	8以上	3以下	4.5	6.7	8以上	3以下	4.5	6.7	8以上	
船 種	汽 船	1	—	2	—	—	2	—	—	8	3	—	—	16
	機 帆 船	17	21	8	—	7	13	10	—	2	9	2	1	90
	漁 船	1	3	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	9
	そ の 他	—	1	—	—	—	—	1	—	—	3	3	—	8
天 気	晴	5	13	2	—	3	4	5	—	—	8	3	—	43
	曇	3	9	9	—	1	10	4	—	1	3	1	—	41
	霧	8	—	—	—	2	—	—	—	8	—	—	—	18
	雨	2	2	1	1	1	1	1	—	1	4	1	1	16
	雪・あられ	—	1	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	4
	不 明	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
風 向	N	1	—	1	—	—	—	1	—	2	1	—	—	6
	NE	1	2	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	6
	E	3	1	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	7
	SE	2	2	1	—	—	1	—	—	—	2	—	—	8
	S	1	7	2	1	1	1	2	—	2	—	—	1	18
	SW	1	5	2	—	1	3	1	—	—	2	—	—	15
	W	2	5	5	—	2	6	4	—	1	5	4	—	34
	NW	3	3	2	—	—	2	1	—	—	5	1	—	17
	Calm	5	—	—	—	2	—	—	—	5	—	—	—	12
海 難 種 類	浸 水	8	10	5	—	2	10	6	—	—	7	1	1	50
	機関故障	—	3	6	1	1	—	1	—	—	3	2	—	17
	乗 揚	6	9	—	—	4	4	3	—	10	5	—	—	41
	転 覆	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	沈 没	1	1	—	—	—	1	1	—	—	—	1	—	5
	行方不明	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
	舵 故 障	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	衝 突	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	4
季 節	不 明	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
	春	4	8	4	—	1	1	3	—	6	4	—	—	31
	夏	6	6	1	—	—	3	—	—	1	—	—	1	18
	秋	4	6	2	1	2	4	1	—	—	1	—	—	21
昼 夜	冬	5	5	7	—	4	7	7	—	3	10	5	—	53
	6 18h	5	16	7	1	1	7	5	—	2	4	3	1	52
夜	18—翌 6	14	9	7	—	6	8	6	—	8	11	2	—	71

第16表 海 難 と 気 圧 配 置

(A) 大 阪 湾		(B) 播 磨 灘	
1. 日本海低気圧による場合	40隻	1. 日本海低気圧による場合	58隻
2. 西高東低の季節風型	34〃	2. 西高東低の季節風型	28〃
3. 四国沖に低気圧、台風がある場合	36〃	3. 内海に低気圧又は前線がある場合	15〃
4. 内海に低気圧又は前線がある場合	23〃	4. 太平洋高気圧の縁辺部の場合	8〃
5. 移動性高気圧による場合	14〃	5. 移動性高気圧による場合	6〃
6. 太平洋高気圧の縁辺部の場合	8〃	6. 四国沖に低気圧、台風がある場合	5〃
		7. 気圧の谷、二つ玉低気圧の場合	3〃

あ と が き

本調査は海上気象課全員が夫々の部門を担当したが、資料の一部は測候課太田技官の協力を得た。
調査期間が短時間であつた為充分な報告にならなかつたが、今後機会がある毎に補充し内容の充実を
計りたいつもりである。

最後に調査途中において資料を提供下さつた沿岸各測候所及び大阪府、兵庫県港湾課の方々に謝意
を述べたい。

参 考 文 献

瀬戸内海の気象と海象	神戸海洋気象台集報第161号
東京湾の波浪	横浜地方気象台
日本の気象	

台風6016号の気象と高潮及び災害について

On the Meteorological Conditions, the Storm Surge and the Disaster in the Typhoon "6016"

§1 緒 言

昭和35年8月末本邦を襲った台風6016号は規模は比較的小さかったが、後述のような経路を通り、兵庫県にとっては非常に悪い条件であつた。特に高潮は室戸台風、シエーン台風に次ぐ第三番目の潮位を記録し、阪神間に相当の高潮害を引き起した。亦この台風の影響で大阪周辺より六甲山系北側に掛けて集中的な豪雨に見舞われその範囲は小さかったが、この為一部河川の氾濫橋梁の流出土砂崩れ等があり人命の被害もあつた。これ等の状況資料を取りまとめ報告する。又、潮汐については上述の阪神間のみならず海洋課で担当している検潮所全般について当時の記録により調査した結果を、又、当時大阪湾に避泊していた船舶からの気象資料が入手出来たのでこの時の大阪湾上の気象状況を調査した結果について報告し後々の参考に供したい。

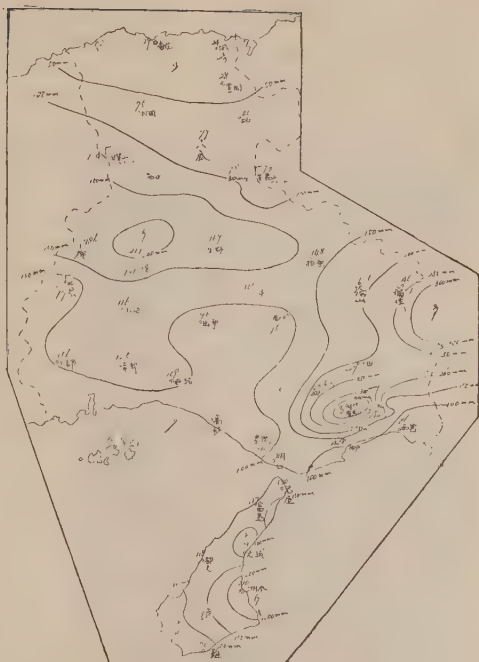
§2 台風第16号概況 *

昭和35年8月17日9時、グアム島の東方約1,000kmの海上に発生した熱帯低気圧は飛行機観測の結果17日15時に台風第16号 (Della) と命名された。その位置は北緯13.5度、東経153.8度で中心気圧1000mbであつた。この台風はその後西西北ないし北西に進み23日12時には沖の鳥島北方に達したがこの頃から25日までの間は殆んど停滞していた。この原因としてはこの台風の北東に台風第14号があり南東には台風第18号が存在していた為と考えられる。台風第16号が本格的に北上を開始したのは台風第14号が西に逆もどりしたのち北上して北海道方面に向つた26日である。この時には発達して970mbに深まり進路を北々西にとりその後中心気圧も殆んど変化はなく、中心附近の最大風速も45m/sを保ち又風速25m/s以上の暴風半径は200~300kmであつた。28日の午後には種ヶ島及び新設なつた室戸岬のレーダーの有効距離内に入り解析上重要な役割りを果たした。28日夜半から台風は北に進み29日9時頃から北々東に進路をかえ29日14時高知市附近に上陸した。上陸後は香川県西部、岡山県中部、鳥取市西方を経て19時すぎ山陰沖に達しさらに日本海中部を北々東に樺太方面に進行した。



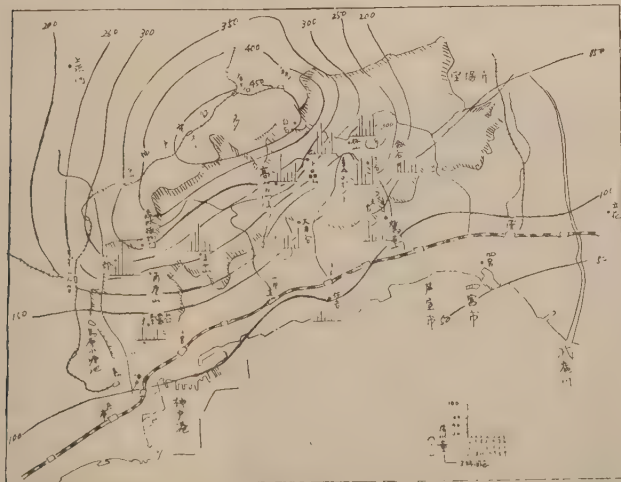
§3 兵庫県内の雨量と被害状況*

1 降雨状況：本台風の影響によって本格的な降雨が始まったのは各地共大体同じで、台風が四国足摺岬附近にあった29日の10時前後より降り始めて翌日まで続き終つたときは各地区共まちまちである。第2図の分布図でもわかる様に総降雨量は大阪湾周辺と猪名川上流域に多雨が集中している。この事は台風が岡山附近に上陸した頃（17時頃）まで神戸海洋気象台の風向は東寄り、洲本測候所では南東であつて雨量はそれまで大した事はなかつたが、其の後台風が中国地方を横断している時期に両地点の風向が南寄りに転じてから雨量が急速に増した事による。即ち六甲山系と淡路島で囲まれた狭い地形の為南寄りの気流が強制上昇されたための降雨である。他地区は台風の進路が本県よりも可成り西方を北上したため、中部脊梁山脈の一部で200 耗以上の日量（8月29日9時～30日



第2図

9時)を観測した処もあつたが全般的に雨量は少なく殊に県北部の海岸地区では日量50耗以下と云う僅少な量であつた。雨量は、30日9時以後にも県北部の山間部、淡路島附近にも可成りの降雨があつ



第3図

3図中で棒グラフで示してある。(12h-15h、15h-18h、18h-21h、21h-24h、0h-3h、3h-6h、6h-9h) 全般的に最も雨量の多かつたのは21h-24hの間であつて水晶山で97耗も降っている。山系西部と東部ではいささか様相が違っている。即ち前者ではこの期間を境にして漸次雨量は減じているが、後者では一応減じてはいるが其の後再び可成りの降雨があると云う事であつて、山頂附近では3時間雨量60

たが、これは台風の直接影響によるものでなく、寒冷前線によるものである。

六甲山系には第3図で示されるように集中的に豪雨が降っており近來稀に見る降雨量が観測されている。海岸線は100耗前後であるが高度を増すに従つて量は増して350耗前後になり北斜面になると450耗を越すと云う豪雨となつて

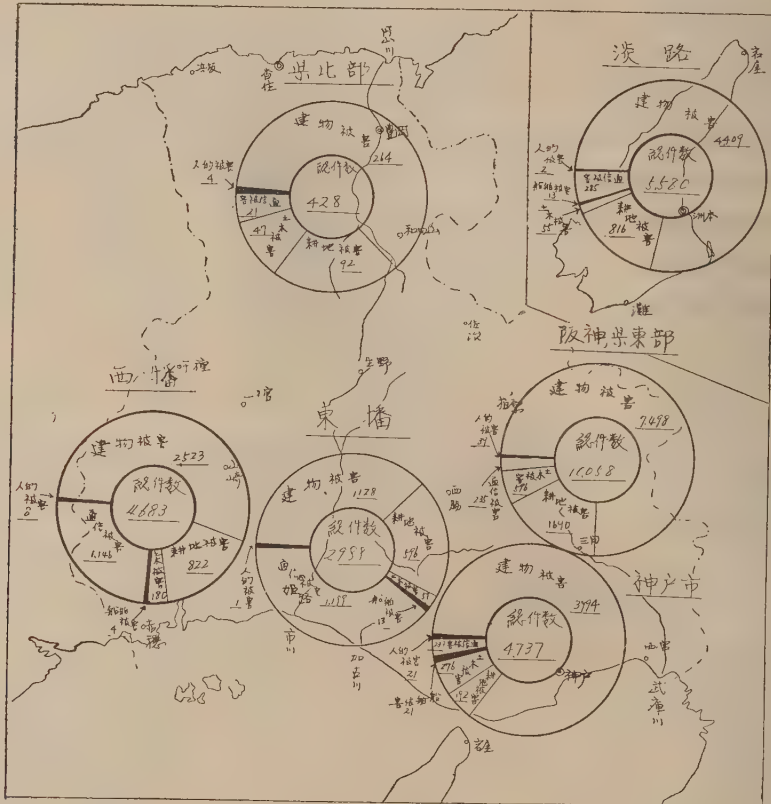
いる。主要地点の29日12時から翌30日の9時までの3時間雨量を第

* 測候課 早川重則

耗を超えている処があつた。神戸海洋気象台の変化は後者の型に属するものである。

2. 被害状況（兵庫県警察本部調べ）

神戸市、阪神及び県東部地区（多紀郡、氷上郡を含む）、東播地区（多可郡、加東郡を含む）、西播地区（佐用郡、神崎郡を含む）県北部、淡路について県警調査の災害表から各種被害件数の割合を第4図として示した。円内数字は発現件数である。



第4図

人的被害：死者、負傷者、行方不明

建物被害：全壊、半壊、流失、全焼、半焼、床上浸水、床下浸水、一部破損、非住家被害

耕地被害：水田、畑の流失埋没、冠水

土木被害：道路損壊、橋梁流失、堤防破壊、山崩れ

通信被害：回線故障

船舶被害：沈没、流失、破損

県全般を見ると矢張り雨量の多かった阪神及び県東部地区に最も多く被害を示しており、次いで淡路地区、神戸市と続いている。種別で最も多いのは各地区共建物の被害が多く出ている。次多は地区に依つて違うが目立つのは東播、西播地区の通信被害がある。



トタン屋根丈残して埋まつた芦有道路開発工事飯場 撮影日 8月30日



生き埋めになつた飯場の人達を救助する県警機動隊、自衛隊員たち、（芦有道路開発工事場で） 撮影日 8月30日



浸水で避難する住民たち（兵庫区和田岬町） 撮影日 8月30日



／ 空から見た氾濫する猪名川（川西市木部町中之島付近）
 、 撮影日 8月30日



高潮で倒壊した、神戸駒ヶ林海岸西部埋立地の防波堤
 撮影日 8月30日

§4 大阪湾周辺における海上気象*

本台風が接近した当時船舶から提供を受けた海上気象資料は殆んど大阪湾に避泊していたものからでこれに大阪湾周辺の沿岸の資料を併せて大阪湾上の風の状況について調査した。第1表に資料提供船舶名と沿岸観測地点名を示し、その位置を第5図に示した。

1 最大風力分布 (第6図)



第5図 避泊船舶位置と沿岸観測地
(船名、地名は第1表参照)



第7図 最大風力出現時刻
(図中の数字は29日の時刻を示した
ものです)



第6図 平均最大風力分布図



第8図 瞬間最大風速分布図
(m/s)

* 海上気象課 矢吹文太郎

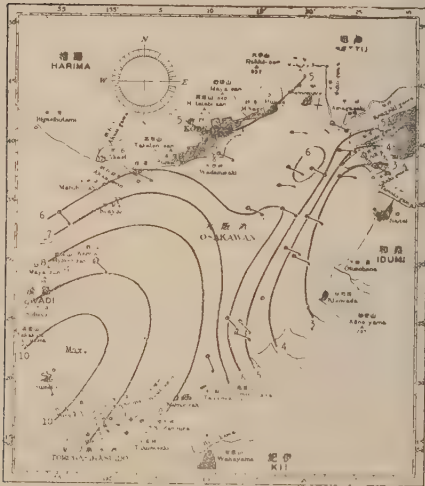
各観測地点に現われた最大風力の分布状態を示す。湾の中央部では風力12 (32.7m/s以上) の暴風が吹き、周辺程風力は弱くなるが、尾崎から西宮沖にかけて小さな強風帯が存在している。

2 最大風力出現時刻 (第7図)

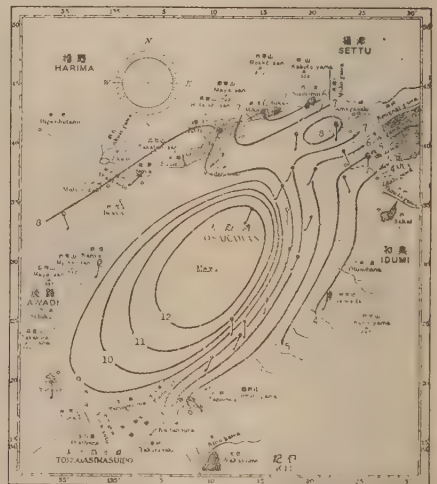
各観測地点の最大風力を観測した時刻を示したもので西から東へと移動したことが分る。台風の経路から考えると南から北へと移動すべきであるが近傍の地形の影響によつて第3の様な移動をしたものと思われる。

3 瞬間最大風速分布 (第8図)

瞬間最大風速の報告のあつた船舶が少なかつたので詳細は不明であるが大体の分布を第10図に示した。海上での最大は43m/s (協慶丸⑬)、陸上では42.9m/s (洲本測候所) であつたが、阪神沿岸では30m/s以下であつた。



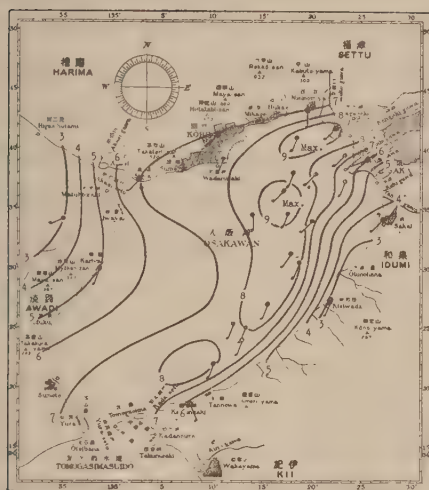
第9図a 8月29日16時の風力分布



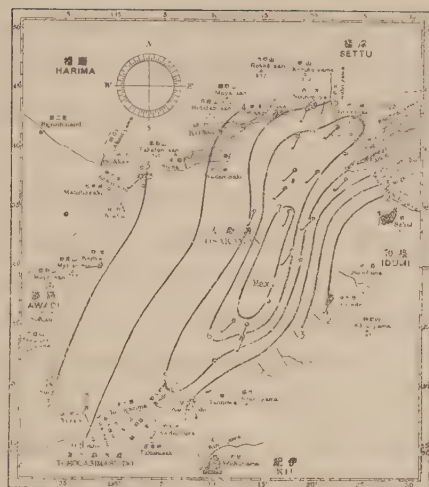
第9図b 8月29日21時の風力分布

4 大阪湾の風の時間的変化 (第9図 a. b. c. d.)

毎時の風の分布図を作成したが、その代表的なものとして29H16時、21時、30H1時、5時のものをそれぞれ第9図の a. b. c. d. に示した。この一連の分布図によつて大阪湾を吹く強風が南西部から北東に移つて、21時頃に湾中央部で最盛期に達し、以後は大きな移動もせずに湾東部で南北に細長く延び、そのまま消滅したと云うことが分る。



第9図c 8月30日1時の風力分布



第9図d 8月30日5時の風力分布

次に大阪湾北部と神戸、洲本両気象官署との風速を比較してみた。大阪湾北部の風は第1図の船舶

第1表 気象資料提供船舶名

番号	船名	所属会社	船長名
1	賀茂春丸	新日本汽船株式会社	山口 繁雄
2	山鉾丸	山友汽船株式会社	前田 正義
3	照川丸	川崎汽船株式会社	西原 寿雄
4	ひゆうすとん丸	大阪商船株式会社	市川 義雄
5	あとらす丸	大阪商船株式会社	大立 自博
6	熱田丸	日本郵船株式会社	本橋 千里
7	明祥丸	明治海運株式会社	三宅 団造
8	大阪丸	大阪商船株式会社	田口 剛
9	おりえんと丸	第一汽船株式会社	黒木 清則
10	ほんこん丸	第一汽船株式会社	柴山 武夫
11	島根丸	日本郵船株式会社	小林 吉弥
12	横浜丸	日本郵船株式会社	宇野 公一
13	協慶丸	日本郵船株式会社	浮石 忠徳
14	玉山丸	日本郵船株式会社	北条 義寛
15	三雲丸	日本郵船株式会社	金崎 日韓
16	長浦丸	三菱海運株式会社	古畑 文夫
17	永真丸	八馬汽船株式会社	高次 武治
18	穂高山丸	三井船舶株式会社	八木 力
19	春風丸	神戸海洋気象台	川池 寛

沿岸観測地点

- A 神戸海洋気象台
- B 洲本測候所
- C 大阪管区気象台築港分室
- D 飯屋 (兵庫県)
- E 尼崎港工事事務所 (兵庫県)
- F 垂水消防署 (近畿地建)
- G 神戸商船大学
- H 市立西宮高等学校
- I 堺港築事事務所 (大阪府)
- J 岸和田港築事事務所 (大阪府)
- K 深日港築事事務所 (大阪府)

2、3、18の風速を平均して代表させた。その結果、東風の時には神戸の風と同程度であるが、南寄りの風の場合には両気象官署の1.3倍程度でたつた。

この外では日之出汽船株式会社の吉備丸（5,700吨、船長田辺豊次）が燧灘の伊吹島北東30浬（34°10′.5N, 133°32′.5E）に避泊中、29日16時30分頃に台風の眼を観測した。同船の観測資料によると最大風力は29日11時～16時にかけてNE、8、瞬間最大風速は16時頃32m/sを観測している。気圧は16時が最低975.5m/sで、多度津測候所の最低気圧974.2mb（16時17分）とよく合致しており、多度津測候所の風向が時計廻りに転向しているのに対し吉備丸は反時計廻りに変わり、両観測地点の間を通過した事が分る。海面状態は階級6で成り高い波であつた様であるが波高についての詳細は不明である。

§5 台風6016号の高潮*

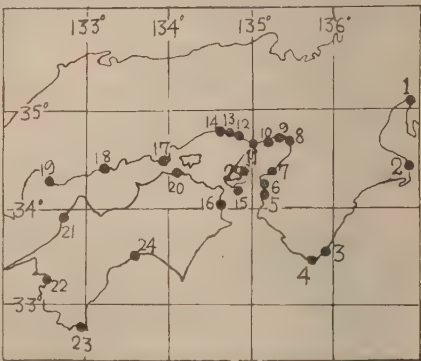
（検潮記録による伊勢湾、熊野灘、紀伊水道、瀬戸内、豊後水道、四国南岸の高潮調査報告）

1 は し が き

台風6016号による高潮は大阪湾、播磨灘沿岸にて偏差1mを上まわる大きさと成り、この地方の過去の高潮よりみても、可成り顕著な高潮ということが出来る。又、この地方に密集する数多くの検潮所で正確な観測値が得られたことは、今後の高潮解析に有意義なことと思われる。このたび、これら検潮記録について、偏差計算を中心に基礎調査が終了したので、その結果を報告する。

2 検潮所の分布

第10図に、この調査に使用した検潮所の分布を示す。検潮所の総数は25ヶ所で、その内訳は次の通りである。



第10図 検潮所分布図

番 号	検潮所名	所 属	番 号	検潮所名	所 属
1	名古屋	名古屋地方気象台	13	高砂	兵庫県神戸海洋気象台
2	鳥羽	津地方気象台	14	飾磨	兵庫県神戸海洋気象台
3	浦神	潮岬測候所	15	沼島	兵庫県神戸海洋気象台
4	串本	〃	16	小松島	徳島地方気象台
5	下津	和歌山地方気象台	17	宇野	岡山地方気象台
6	和歌山	〃	18	尾道	松永測候所
7	淡輪	大阪管区気象台	19	呉	呉測候所
8	大阪	〃	20	高松	高松地方気象台
9	尼ヶ崎	兵庫県港湾課神戸海洋気象台	21	松山	松山地方気象台
10	神戸	神戸海洋気象台	22	宇和島	宇和島測候所
11	明石	兵庫県港湾課神戸海洋気象台	23	土佐清水	清水測候所
12	東二見	兵庫県港湾課神戸海洋気象台	24	高知	高知地方気象台
			25	洲本	洲本測候所

* 海洋課 菱田耕造、黒沼新一、吉沢博

3 概 況

中心気圧970mb中心附近の最大風速45m/s、風速25m/s以上の暴風半径200~300kmの勢力の台風6016号は8月29日、14時、高知市附近、17時、岡山市附近、18時頃980bm、と少し弱まり19時、鳥取市附近を通り日本海に去った。その進路にあたつた高知港、大阪湾、瀬戸内海東部の海域で顕著な高潮をひき起した。海域別に潮位偏差*を見るるとほぼ次の如くである。

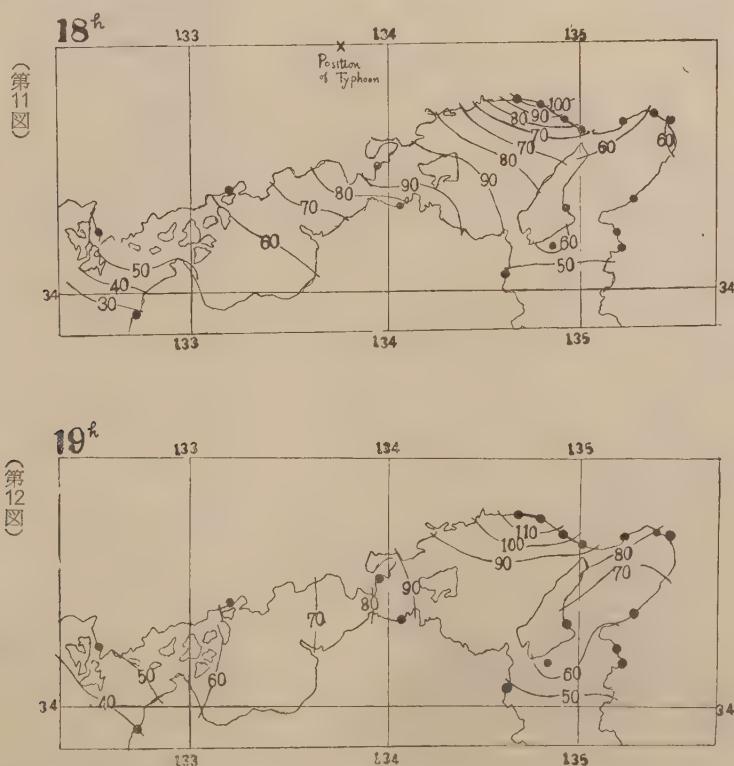
海 域	潮位偏差の概略 (cm)	最大偏差の起時
高知港附近	120~130	14時頃
紀伊水道	60~70	16時~20時
豊後水道	40~50	不明瞭
大 阪 湾	80~120	20時~21時
播 磨 灘	100~120	20時~21時

これによると台風が通過した高知では、最低気圧の起時とほぼ等しく最大偏差が出現している。(最大偏差は13分前。最高潮位は33分前)しかし、紀伊水道北部から大阪湾、播磨灘にかけて最大偏差の起時はほぼ等しく台風中心が日本海に抜けた直後に起っている。この海域はこの時刻には一せいに南の成分を持つた烈風が吹送しており。この影響を受

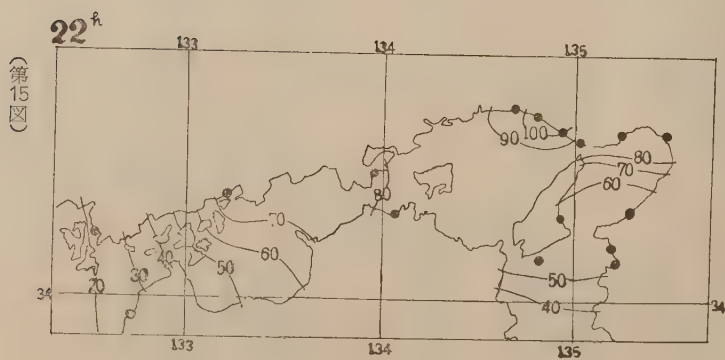
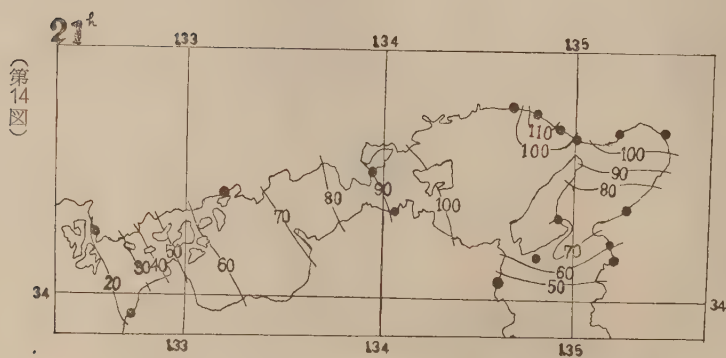
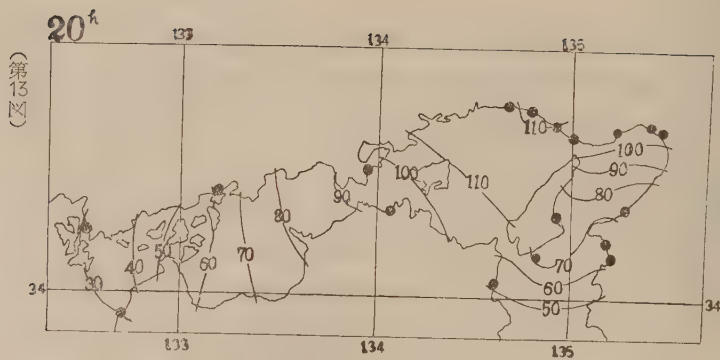
けたものであろうが潮流の早い明石海峡北岸で99cmの最大偏差を記録したのは珍しいことである。

4 瀬戸内、同時潮位偏差図について

第11、12、13、14、15図にそれにそれぞれ18時、19時、20時、21時、22時の毎時の潮位偏差図を示す。



* 潮位偏差の計算方法は「神戸海洋気象台イ報第165号伊勢湾台風時の海上気象と高潮。May. 1960. P. 49」によつた。



台風中心が北緯 34° 線以南にある時には、瀬戸内各地の潮位偏差は微少で又その分布状態も規則性に乏しかった。しかし、この海域の北側即ち中国地方に入り、日本海に抜ける位置に台風中心がくると図示する様に規則性が明瞭にうかがわれる。各時とも量的には変化するが地域的な傾向は、ほぼ等しく、備讃瀬戸に一つの峯が見られ、播磨灘西部に弱い鞍状部があつて、同北東部の隅に高極地帯が見られる。紀伊水道から大阪湾にかけては、北に向う程漸増している傾向は過去のどの高潮にも、ほぼ共通である。ただ大阪湾北部では18時以後20時までは60cm から100cmに増大し21時までは持続し、それ以後減少しているにかかわらず、紀伊水道北部では図示の全時間を通じて顕著な変化のないのは注目に値する。

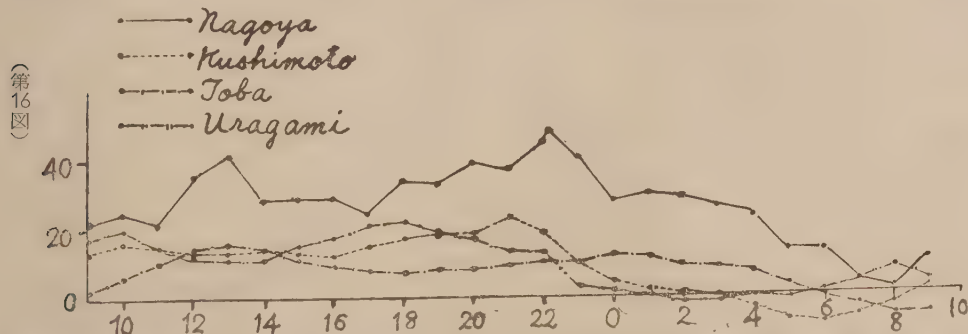
5 各地の潮位偏差

第10図に示した各地検潮所では、それぞれ状況は異なるわけだが、

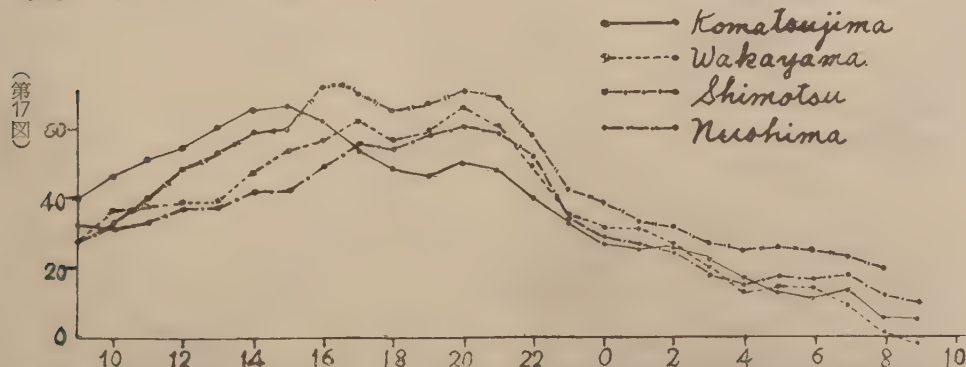
- ① 地域別
- ② 概略同一傾向を持つグループ
- ③ 図が煩雑にならない程度の組合せ。

の3点の考慮のもとにとりまとめたのが第16～23図に示す各地の潮位偏差である。

伊勢湾、熊野灘（第16図） 串本、鳥羽、浦神各地とも29cm～30cm程度の最大偏差で高潮はなく傾向も類似している。ただし、名古屋では48cmの偏差があつた。

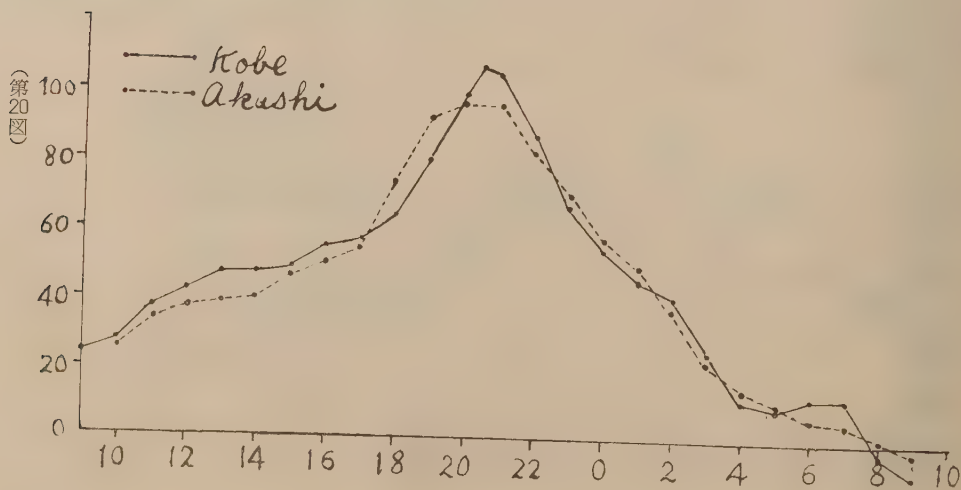
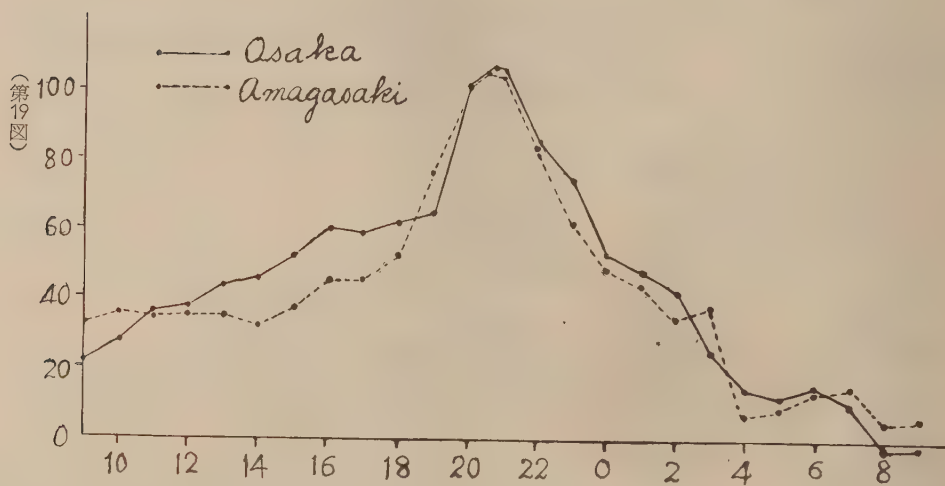
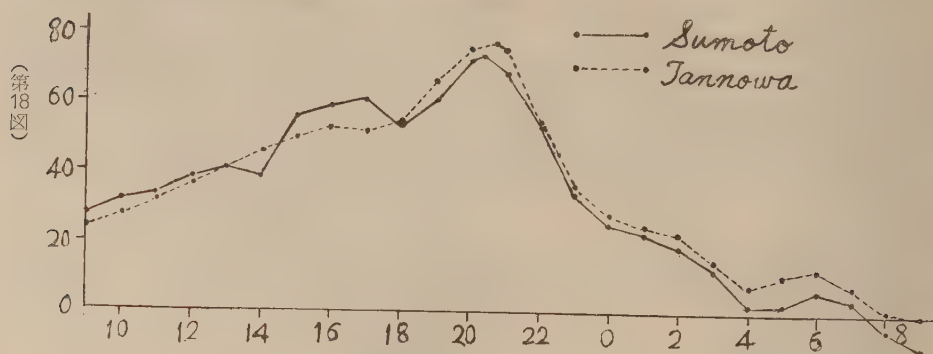


紀伊水道（第17図） 沼島の偏差が最大で73cmとなつていて、和歌山、下津と極めて類似した傾向を持つ。即ち3検潮所とも29日18時～19時の間に偏差は一たん下降、20時頃に再び上昇している。小松島については、この傾向は同様であるが、最大偏差の出現が15時となつていて断然早く、その後の偏差の減少度も大きい。伊勢湾台風の折にもこの様な傾向があらわれ紀伊水道の横振動の存在をしめすものではないかといわれている*。



* 災害科害研究所、研究報告書、vol 1. 1960. P. 20. 菱田耕造
神戸海洋気象台イ報 No. 165. 1960. P. 48. 吉沢 博

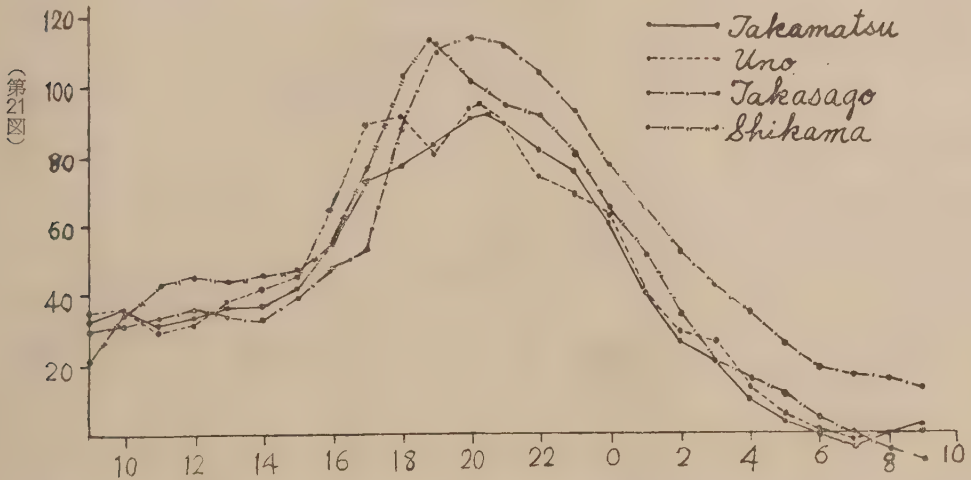
大阪湾（第18図、第19図、第20図） 洲本、淡輪の偏差を見れば、およそ、大阪湾中部の状況を推



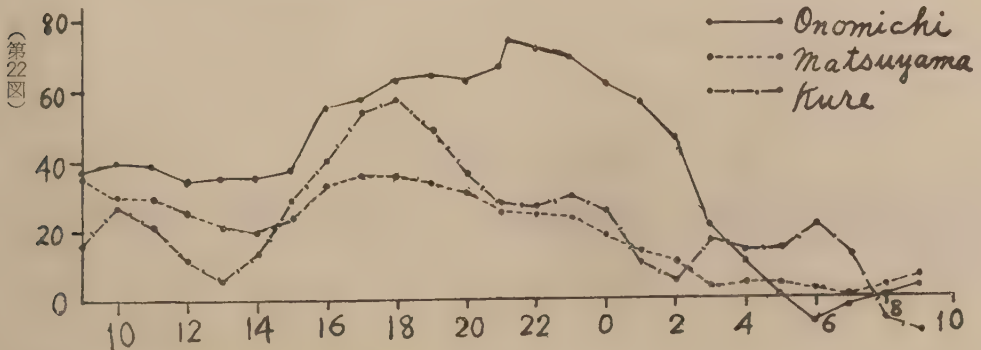
察し得る。最大偏差は洲本74cm29日20時20分 淡輪、77cm
40分で、ほとんど同じである。大阪、神戸、明石の4検潮所
で大阪湾北部の状況を見ると最大偏差は1 m以上、起時も類
似しているが大阪、尼崎の方が18時又は19時以後の潮位上昇
が若干急激なようである。次にこれら検潮所及び播磨灘の最
大偏差と起時を一覧表にすると次のようになる。これによる
と飾磨が約1時間早いが他は殆ど同時で大阪湾中部以南を除
いては量的にも大差ないことが明らかである。

検潮所名	最大偏差(cm)	起時	時分
洲 本	74	20.	20
淡 輪	77	20.	40
大 阪	106	20.	40
尼 崎	106	20.	30
神 戸	108	20.	30
明 石	99	20.	00
東 二 見	110	20.	47
高 砂	114	20.	05
飾 磨	114	18.	50
高 松	92	20.	30
宇 野	95	20.	20

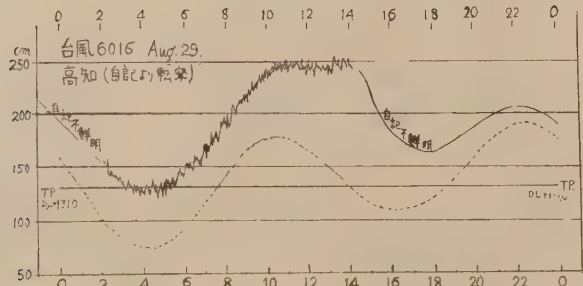
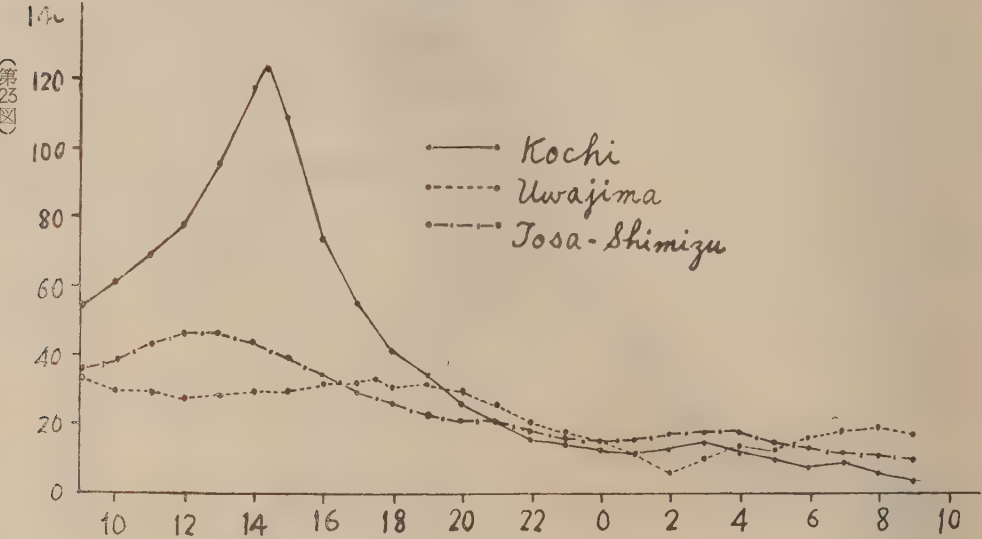
瀬戸内海、播磨灘（第21図）では、ほぼ同じ傾向を示して
いるただし現地の風向から考えれば南岸にある高松が北岸に
ある他の3ヶ所とは異なるべきはずである。この点は今後の問題であろう。なお宇野が19時に一旦偏差
が減少し所謂ダブルピークとなつている点及び前述の様に飾磨の最大偏差起時が1時間15分早くなつ
ている点が見られるが、原因はよくわからない。



西部（第22図）では最大偏差の出現時は、松山、呉、尾道の順におくれ地理的に見た台風の進行に
伴うようである。偏差量も同様に前述の順に増大している。



四国南岸 (23図) 宇和島、土佐清水については偏差は 20~40cm 位で少ないが継続している点が見受けられる。高知では123cmの最大偏差(本台風による高潮の最大値)となり、非常に顕著であつて、偏差曲線は、ほぼ左右対称曲線となつている。これは外洋に面する検潮所を台風中心が通過した典型的な例である。高知地方気象台の報告によると、28日21時頃まで偏差 +20cm ではば一定であつたがその後序々に増大した由である。台風は29日14時頃上佐市宇佐附近に上陸して、高知地方気象台では14時33分最低気圧969.8mbを観測しているので、最大偏差14時20分及び最高潮位14時00分は殆ど同時に起つたと考えられる。高知検潮所の自記記録は激浪のため3昼夜自記紙取替不能で、連続3重書になつているため観測時刻の精度には若干疑問の点がある。第24図に自記紙の写しを紹介する。偏差は19時頃には、宇和島、土佐清水と同様になり、且ゆるやかに平常に復した。



第24図 高知検潮所自記紙写し

最後に各地自記記録(推算潮位と東京湾中等潮位を記入)と毎時潮位及偏差表、高潮極値表を次頁以後に示す。

台風 6016 号 高潮極値表

		最大偏差	同 起 時 日 時 分	最高潮位	〃	同 起 時 日 時 分	瞬間高 位最潮	〃	同 起 時 日 時 分		
				D.L.上	T.P.上			D.L.上	T.P.上		
		cm	°	cm	cm			cm	cm		
名 古 屋		48	29 22. 10	347	154	29 22. 10	—	—	—	—	
鳥 羽		12	30 0. 20	348	92	29 22. 15	—	—	—	—	
浦 神		22	29 18. 00	227	58	29 21. 40	—	—	—	—	
串 本		23	29 21. 00	252	69	29 21. 40	—	—	—	—	
下 津		60	29 20. 00	300	111	29 21. 33	318	129	29 21. 07		
和 歌 山		66	29 20. 00	220	118	29 21. 40	224	122	29 21. 50		
淡 輪		77	29 20. 40	310	130	29 20. 50	322	142	29 20. 38		
大 阪		106	29 20. 40	434	169	29 20. 58	437	172	29 21. 24		
神 戸		108	29 20. 30	283	168	29 20. 55	297	182	29 21. 22		
洲 本		74	29 20. 20	303	134	29 20. 40	—	—	—	—	
小 松 島		66	29 15. 00	300	119	29 21. 40	309	—	29 21. 52		
尾 道		74	29 21. 10	490	196	29 16. 04	—	—	—	—	
宇 野		95	29 20. 20	346	200	29 17. 12	348	202	29 17. 12		
	吳	58	29 18. 00	394	159	29 14. 39	—	—	—	—	
高 松		92	29 20. 30	352	179	29 16. 46	—	—	—	—	
松 山		36	29 18. 00	365	140	29 13. 50	—	—	—	—	
宇 和 島		33	29 17. 30	315	98	29 11. 55	—	—	—	—	
土 佐 清 水		46	29 11. 40 13. 00	274	94	29 11. 00	303	123	29 21. 30		
高 知		123	29 14. 20	249	130	29 14. 00	259	140	29 13. 58		
高 砂		114	29 20. 05	252	140	29 18. 40	267	155	29 18. 33		
明 石		99	29 20. 00	250	145	29 20. 46	258	153	29 20. 46		
尼 崎		106	29 20. 30	332	—	29 21. 00	335	—	29 21. 21		
飾 磨		114	29 18. 50	257	167	29 18. 30	270	180	29 18. 23		
東 二 見		110	29 20. 47	252	148	29 18. 50	259	154	20 18. 46		
沼 島		73	29 16. 34	244	139	29 21. 20	279	174	29 22. 05		

6016号 台 風 (S35.8.29) 気象値

			大 阪			呉			宇 和 島			高 松			土 佐 清 水		
			気圧	風向	風速	気圧	風向	風速	気圧	風向	風速	気圧	風向	風速	気圧	風向	風速
29日 6時	1002.5	E	6.1	—	ENE	8.7	988.4	ENE	10.7	997.8	ENE	14.7	986.2	E	16.5		
7	1002.6	ENE	5.7	993.8	ENE	7.1	987.4	ENE	11.5	997.1	E	15.7	984.4	E	16.6		
8	1001.4	E	5.9	992.6	NE	6.5	986.5	E	9.3	995.7	ESE	18.8	982.7	E	14.0		
9	1000.8	E	7.8	991.6	ENE	8.9	985.5	NE	5.9	998.6	ESE	19.6	981.4	E	12.2		
10	1000.5	ESE	7.1	990.0	NE	6.7	984.4	NNE	4.4	993.8	ESE	16.5	979.0	E	13.5		
11	999.6	ESE	6.9	989.1	NE	7.1	983.4	NNE	2.4	991.9	ESE	20.5	974.7	E	7.4		
12	998.5	ESE	10.0	987.4	NE	7.8	982.3	N	2.6	989.8	ESE	19.9	974.5	NW	8.0		
13	997.0	E	8.5	986.2	NE	6.3	982.3	NW	6.5	987.7	ESE	21.6	978.6	W	14.4		
14	995.9	ESE	10.5	984.8	NNE	8.9	984.0	WNW	11.8	983.4	ESE	20.5	983.4	W	25.5		
15	994.0	ESE	8.7	983.8	NNW	5.9	986.2	WNW	13.2	980.0	E	16.0	987.6	WSW	23.6		
16	993.6	ESE	8.4	984.9	WNW	4.8	989.1	W	11.8	976.3	ESE	16.9	990.5	WSW	21.9		
17	993.5	SE	5.7	986.9	W	5.7	990.9	SW	8.0	979.7	SSW	8.0	992.0	SW	22.0		
18	993.0	SE	5.5	988.0	WSW	5.9	992.6	SW	8.7	984.8	SW	17.6	993.7	SW	19.1		
19	993.7	SE	4.4	989.7	WSW	8.2	994.5	SW	9.4	988.2	WSW	11.8	995.3	SW	18.4		
20	994.9	SSE	3.0	992.0	SW	7.1	996.3	SW	6.1	991.3	WSW	14.9	997.1	SW	16.3		
21	995.8	SSE	4.6	994.0	SW	8.2	998.0	SSW	8.0	993.1	WSW	10.1	998.5	SW	15.0		
22	996.4	S	2.0	—	—	—	998.8	SW	5.2	994.9	W	7.1	999.2	SW	13.4		
23	997.1	S	2.8	—	—	—	999.4	SW	4.2	996.0	SSW	3.4	000.0	SW	11.8		
30 24 0	997.9	S	10.8	—	SW	7.6	999.9	WSW	0.9	997.6	WSW (+1000)	4.6	000.3	SW	11.8		
30 1	998.5	SSW	9.4	—	—	—	999.3	S	1.3	998.4	SW	3.8	000.4	WSW	9.3		
2	999.5	SSW	8.0	—	—	—	1000.6	ESE	2.4	999.2	WSW	5.9	000.7	SW	9.1		
3	1000.3	SW	7.1	1000.2	SW	3.8	1001.2	ESE	0.4	0.2	SW	2.4	001.4	SW	9.1		
4	1001.3	SSW	7.1	—	—	—	1001.4	ESE	0.4	0.6	WSW	1.3	001.7	WSW	7.3		
5	1001.7	SSW	5.2	—	—	—	1001.9	ESE	1.7	1.5	WSW	3.6	002.2	WSW	8.5		
6	1003.0	SSW	2.2	—	—	0.2	1002.6	SE	1.1	2.5	S	1.3	002.8	WSW	2.8		
7	1004.0	—	0.0	—	—	—	1003.1	SSE	1.3	3.2	SE	1.1	003.1	WSW	4.2		
8	1004.4	NNE	1.5	—	—	—	1003.3	SSW	1.5	3.4	SE	1.7	003.4	W	3.0		
9	1004.6	NE	1.3	1003.4	WSW	1.7	1003.5	W	0.7	3.8	SSE	2.4	1003.7	W	3.2		
	風速	風向	日時分	風速	風向	日時分	風速	風向	日時分	風速	風向	日時分	風速	風向	日時分		
瞬間最大風速	16.2	SSW	292352	19.4	NE	290927	—	—	—	32.4	ESE	290841	29.8	WSW	291405		
最大風速 ^(10分間平均)	11.8	SSW	300010	11.7	NNE	291420	—	—	—	21.9	ESE	291410	25.7	WSW	291440		
最低気圧	992.4	—	1.8.01	983.7	—	291454	—	—	—	976.2	—	291617	973.4	—	291122		

	松 山			高 知			岡 山			和 歌 山			潮 岬		
	気圧	風向	風速	気圧	風向	風速	気圧	風向	風速	気圧	風向	風速	気圧	風向	風速
29日 6時	993.4	NNE	5.0	994.2	E	13.4	999.5	E	5.9	1000.8	E	5.0	1003.0	ESE	16.1
7	992.2	E	3.4	993.4	E	17.1	—	E	9.3	1000.4	ESE	5.2	1002.8	ESE	16.5
8	990.8	WNW	2.4	992.3	ESE	19.9	—	E	9.8	1000.1	ENE	5.5	1002.5	ESE	15.7
9	989.8	—	0.0	991.1	ESE	17.4	997.0	E	11.2	999.5	E	4.0	1002.8	SE	15.7
10	988.1	NNW	2.0	989.4	ESE	18.7	—	E	11.2	998.7	E	3.8	1002.2	SE	16.3
11	987.1	WSW	2.6	987.4	ESE	21.0	—	E	10.3	998.1	ESE	5.5	1001.8	SE	17.9
12	935.7	N	2.4	984.4	E	22.0	993.3	E	12.7	996.2	ESE	4.8	1000.8	SE	18.4
13	983.8	NW	0.4	979.1	E	23.2	—	E	12.0	995.0	ESE	7.4	1000.3	SE	18.2
14	982.6	NW	7.6	970.6	ESE	22.5	—	E	12.9	893.3	ESE	10.1	999.4	SE	19.6
15	982.7	WNW	8.9	973.3	WSW	16.1	985.8	E	15.3	992.3	SE	11.0	999.1	SSE	19.4
16	985.6	WSW	10.1	983.1	SW	14.4	981.1	E	18.2	992.7	SSE	12.2	998.5	SSE	20.5
17	988.0	WSW	10.7	987.8	SW	11.7	976.9	E	14.9	991.7	SSE	19.1	998.2	SSE	21.3
18	989.8	SW	10.5	990.2	SW	8.2	981.3	SW	12.5	991.7	SSW	17.4	999.0	SSE	19.0
19	993.1	WSW	9.8	992.7	SW	7.8	986.7	SW	12.4	993.2	SSW	16.3	1000.4	S	19.4
20	994.5	SW	8.0	995.3	NW	2.8	—	SW	10.5	994.5	SSW	18.8	1001.6	S	16.3
21	996.6	SW	7.8	996.8	SW	1.1	992.1	SW	9.8	995.7	SSW	17.9	1002.0	S	16.9
22	—	WSW	6.1	—	—	—	—	SW	10.8	996.3	SSW	22.5	1002.6	SSW	13.7
23	—	WSW	5.0	—	—	—	—	SW	10.8	997.7	SSW	18.5	1003.3	SSW	10.8
30 24 0	998.8	WSW	3.6	—	—	—	987.1	SW	9.4	998.7	SSW	18.8	1003.5	SSW	9.1
30 1	—	NE	1.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1004.0	SSW	8.0
2	—	ESE	0.7	—	—	—	—	—	5.2	—	—	—	1004.0	SSW	8.0
3	1001.3	SSE	1.5	—	—	—	1000.1	WSW	2.8	1001.2	SSW	12.2	1004.3	SSW	8.7
4	—	ESE	2.2	—	—	—	—	—	0.4	—	—	—	1004.6	S	6.5
5	—	ESE	1.5	—	—	—	—	—	1.1	—	—	—	1005.1	SSW	5.7
6	1002.9	ESE	1.3	—	—	—	1002.3	NNE	1.3	—	SSW	8.7	1005.6	SSW	5.4
7	—	NE	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1005.8	S	4.4
8	—	SE	1.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1006.1	SSW	3.6
9	1003.4	SE	1.3	—	—	—	1003.7	SW	(1.7)	1004.4	S	5.2	1006.3	S	4.8
	風速	風向	日時分	風速	風向	日時分	風速	風向	日時分	風速	風向	日時分	風速	風向	日時分
瞬間最大風速	—	—	—	34.3	E	291235	—	—	—	—	—	—	—	—	—
最大風速 ^{10分間平均}	—	—	—	24.9	E	291220 1320	—	—	—	—	—	—	—	—	—
最低気圧	—	—	—	969.8	—	291433	976.8	—	170.5	—	—	—	—	—	—

每 時 潮 位、 偏 差 表 (cm)

	名古屋		鳥 羽		浦 神		串 本		下 津		和歌山		淡 輪		大 阪		神 戸	
	実測	偏差	実測	偏差	実測	偏差	実測	偏差	実測	偏差	実測	偏差	実測	偏差	実測	偏差	実測	偏差
8月29日 9時	300	22	319	2	211	17	223	13	252	32	165	27	228	24	318	22	172	24
10	315	25	334	6	223	20	236	16	272	31	188	36	245	28	337	28	188	28
11	318	21	336	10	220	15	236	15	280	33	193	37	257	32	355	36	206	38
12	307	35	328	14	207	12	226	13	280	37	189	38	264	37	361	38	215	43
13	289	41	311	15	191	11	211	13	269	37	177	38	264	41	365	44	218	48
14	251	28	292	14	175	11	196	14	261	42	172	47	262	46	361	46	214	48
15	233	29	275	11	165	15	183	13	250	42	166	53	259	50	360	52	212	50
16	225	29	267	9	161	17	179	12	243	49	163	56	257	53	365	60	215	56
17	226	24	270	8	168	21	186	15	244	55	170	62	256	52	365	59	216	58
18	254	34	281	7	180	22	199	17	252	54	172	56	260	53	372	62	224	65
19	279	33	301	8	196	19	215	18	269	58	187	58	280	66	390	75	244	81
20	311	39	322	8	212	17	231	18	288	60	210	66	299	75	422	101	269	100
21	329	37	339	9	224	13	249	23	298	58	218	60	309	76	434	106	283	106
22	346	45	348	10	227	13	251	19	298	51	217	50	293	53	420	86	271	88
23	337	40	344	10	217	3	240	10	287	34	202	35	278	36	414	75	253	68
30日 0時	307	28	330	12	200	2	223	5	273	28	189	31	266	28	390	53	237	55
1	281	30	307	11	177	0	200	2	254	26	171	31	252	25	378	49	220	46
2	248	29	280	9	153	- 2	175	1	231	24	145	26	234	23	358	43	205	42
3	216	26	257	8	132	- 2	154	0	203	18	118	20	210	15	326	26	179	27
4	192	23	240	7	118	0	137	- 3	182	15	95	13	188	8	301	15	151	12
5	176	13	229	3	111	- 1	128	- 7	171	17	86	14	181	11	290	13	139	10
6	185	13	230	0	118	1	130	- 8	170	16	85	14	177	13	288	16	135	13
7	192	4	240	- 3	134	4	142	- 6	176	17	87	9	173	8	281	11	132	13
8	214	1	257	- 6	153	7	160	- 3	185	11	93	1	172	1	270	- 1	120	- 2
9	244	5	279	- 6	172	3	182	1	199	9	107	- 2	181	0	276	- 1	120	- 9

	洲 本		小松島		尾 道		宇 野		呉		高 松		松 山		宇和島		土佐清水	
	実測	偏差	実測	偏差	実測	偏差	実測	偏差	実測	偏差	実測	偏差	実測	偏差	実測	偏差	実測	偏差
8月29日 9時	232	28	269	40	232	37	134	35	195	16	157	33	200	36	268	33	252	36
10	247	32	285	46	244	40	139	36	246	27	164	36	240	30	291	29	267	38
11	255	34	292	51	276	39	154	30	294	22	181	32	293	30	310	29	274	43
12	259	38	289	54	325	34	190	32	337	12	218	34	334	26	315	27	268	46
13	257	41	283	60	379	35	235	38	369	6	261	37	360	22	311	28	250	46
14	257	39	274	65	431	35	274	42	390	14	297	37	365	20	298	29	228	44
15	258	56	264	66	465	37	302	46	393	29	324	42	354	24	276	29	207	39
16	258	59	256	62	490	55	328	65	374	40	344	55	332	33	257	31	195	34
17	262	61	250	54	471	57	343	90	352	54	352	73	295	36	242	31	192	29
18	260	54	254	48	435	63	323	92	321	58	334	77	258	36	237	30	201	26
19	275	61	267	46	390	64	285	81	284	49	312	83	231	34	246	31	216	23
20	297	73	287	50	343	63	272	94	258	37	293	91	222	31	262	29	234	21
21	303	69	299	48	317	67	251	90	252	28	273	90	231	26	280	25	251	21
22	295	55	298	40	317	72	230	75	274	27	258	82	260	25	295	20	259	19
23	275	34	289	33	333	70	232	70	314	30	259	76	296	24	305	17	256	16
30日 0時	262	26	273	27	362	62	244	64	352	26	264	61	326	19	306	15	243	15
1	247	23	254	25	404	57	246	41	368	11	270	41	344	14	293	11	222	16
2	228	19	233	25	434	47	258	30	374	6	281	27	345	11	269	6	197	17
3	206	13	210	22	445	22	269	27	373	18	290	21	322	4	246	10	173	18
4	183	3	188	16	430	12	258	14	337	14	281	10	289	5	221	14	155	18
5	174	3	177	13	395	2	236	6	298	15	261	4	246	5	194	12	144	15
6	174	7	175	11	343	6	204	1	263	22	232	0	199	3	183	16	145	13
7	172	4	185	13	293	1	169	1	219	13	197	3	161	1	184	18	157	12
8	170	4	191	5	250	1	138	0	176	5	167	0	146	4	197	19	174	11
9	174	9	207	5	219	4	115	1	164	9	143	2	152	7	217	17	194	10

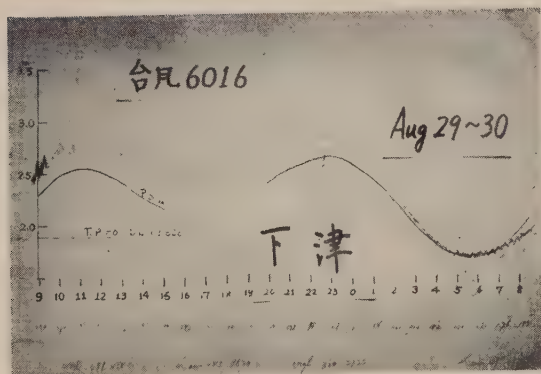
	高 知		高 砂		津居山		明 石		尼 崎		飾 磨		東二見		沼 島	
	実測	偏差	実測	偏差	実測	偏差	実測	偏差	実測	偏差	実測	偏差	実測	偏差	実測	偏差
8月29日 9時	218	54	100	30	43	— 5	—	—	220	33	87	21	113	26	190	28
10	237	61	103	31	40	— 6	145	27	241	36	100	35	120	28	213	33
11	245	69	118	33	37	— 6	159	35	255	35	117	43	133	29	220	40
12	244	78	136	36	35	— 5	169	38	261	36	138	45	148	33	221	49
13	244	95	155	34	33	— 7	177	40	265	36	158	44	163	30	214	53
14	249	118	173	33	33	— 6	185	41	260	33	180	46	176	26	208	59
15	225	109	190	39	36	— 4	196	48	260	38	196	47	194	35	200	60
16	183	74	205	48	40	— 4	204	52	266	46	212	56	204	44	196	72
17	166	55	221	53	44	— 2	208	56	263	46	234	77	219	62	193	70
18	163	41	242	88	48	0	227	75	270	53	253	103	240	90	198	65
19	174	34	251	110	49	— 1	245	94	296	77	253	112	251	107	213	67
20	187	26	241	114	49	— 1	250	99	324	102	232	102	243	110	236	71
21	200	21	227	112	48	— 1	250	98	332	105	214	95	236	109	243	69
22	205	16	215	104	45	— 2	238	84	320	85	204	92	224	101	241	58
23	202	15	201	93	43	— 4	226	71	306	63	192	81	212	88	230	43
30日 0時	188	13	188	78	41	— 5	213	59	292	50	180	64	200	71	214	39
1	166	12	182	66	41	— 5	204	51	280	45	176	52	192	58	192	33
2	142	13	176	53	42	— 5	189	39	260	36	169	35	181	42	169	32
3	120	15	169	43	46	— 2	172	26	249	39	160	21	169	31	142	27
4	99	12	160	35	53	3	156	16	204	8	155	16	160	28	120	25
5	88	10	149	26	58	6	142	11	192	10	143	12	145	21	111	26
6	88	8	133	19	61	8	130	8	188	15	124	5	129	18	111	25
7	100	9	112	17	63	10	121	7	181	16	104	0	114	18	116	23
8	116	6	90	16	64	12	109	2	169	6	84	— 4	98	16	127	20
9	136	4	74	13	64	15	104	— 1	174	7	66	— 7	87	15	139	—

6016号台風時の高潮検潮自記記録

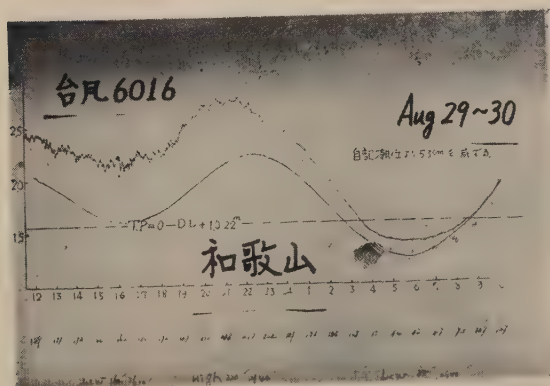
(P.S.L. は推算潮位曲線: T.P. は東京湾中等潮位を示す)



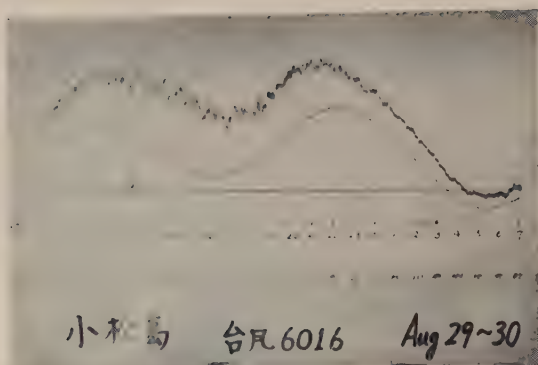
名古屋検潮所



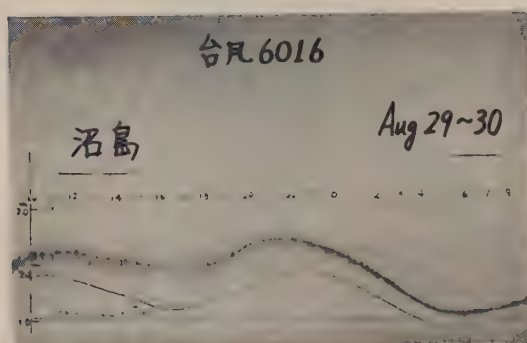
下津検潮所



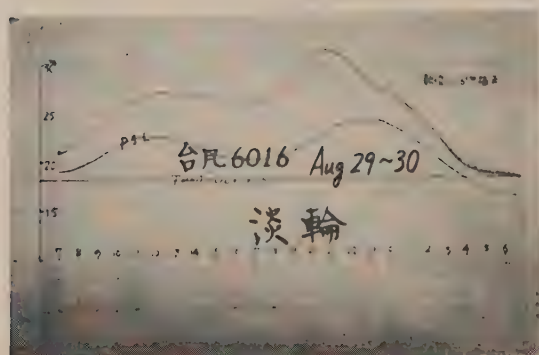
和歌山検潮所



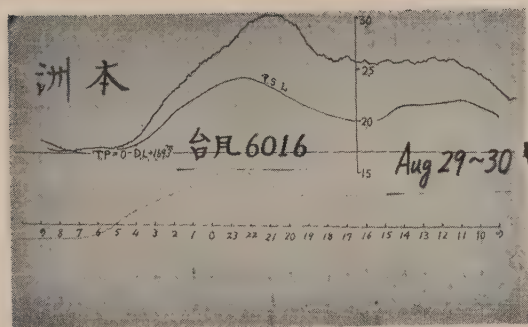
小松島検潮所



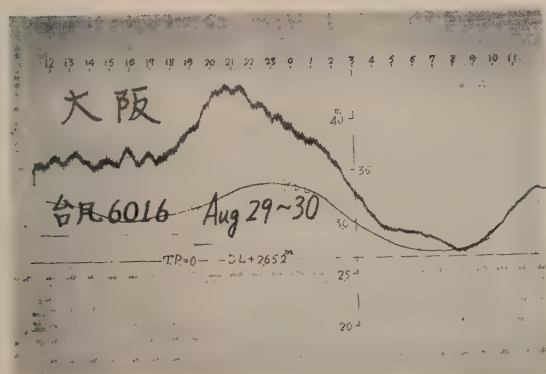
沼島検潮所



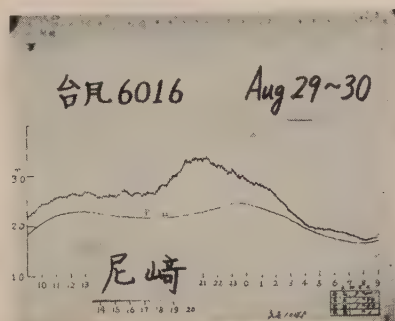
淡輪検潮所



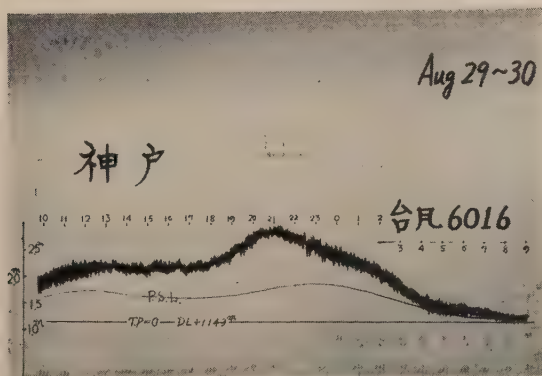
洲本 検潮所



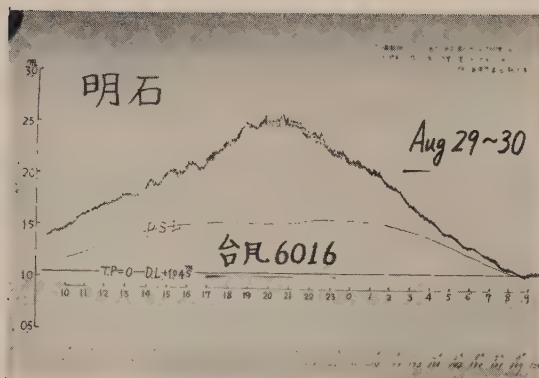
大阪 検潮所



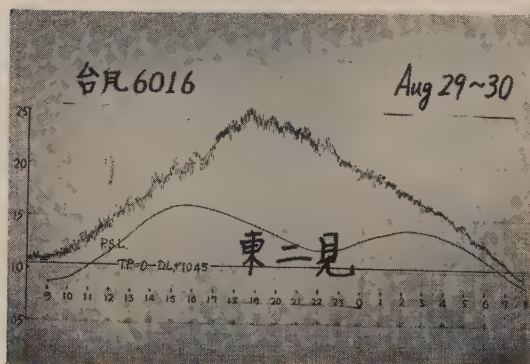
尼崎 検潮所



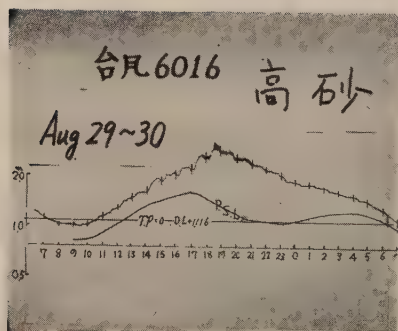
神戸 検潮所 (1/20)



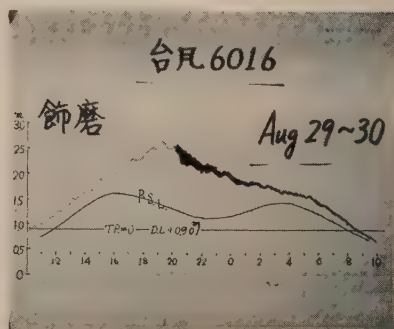
明石検潮所



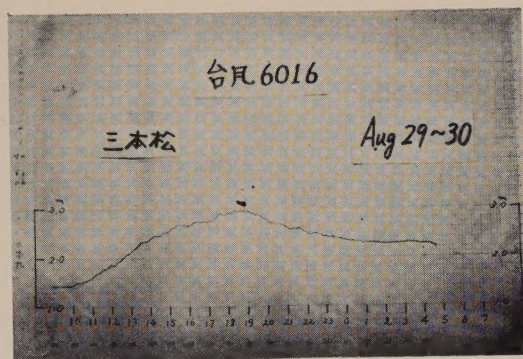
東二見検潮所



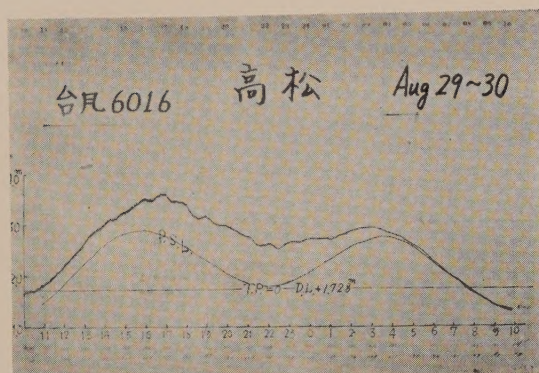
高砂検潮所



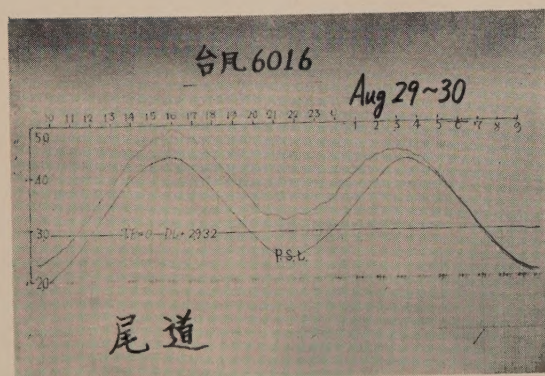
飾磨検潮所



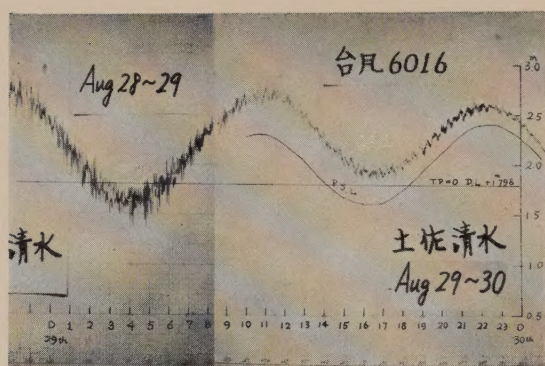
三本松 検潮所



高松 検潮所



尾道 検潮所



土佐清水検潮所

昭和 36 年 3 月 15 日 印刷

昭和 36 年 3 月 20 日 発行

編集兼 神戸海洋気象台
発行人 神戸市生田区中山手通 7 丁目

印刷人 高 輪 忠 二

印刷所 高輪印刷株式会社
神戸市兵庫区中道通 2 丁目 6

